

# ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**СЕРИЯ**

**«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**№ 3 (37)**

**Издается с 2003 года  
Выходит 4 раза в год**

**Москва  
2016**

**VESTNIK**

**MOSCOW CITY UNIVERSITY**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

**SERIES**

**«INFORMATICS AND INFORMATIZATION OF EDUCATION»**

**№ 3 (37)**

**Published since 2003**

**Quarterly**

**Moscow**

**2016**

## **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Реморенко И.М.**

председатель

ректор ГАОУ ВО МГПУ,  
кандидат педагогических наук, доцент,  
почетный работник общего образования  
Российской Федерации

**Рябов В.В.**

заместитель председателя

президент ГАОУ ВО МГПУ,  
доктор исторических наук, профессор,  
член-корреспондент РАО

**Геворкян Е.Н.**

заместитель председателя

первый проректор ГАОУ ВО МГПУ,  
доктор экономических наук, профессор,  
академик РАО

**Гринишкун В.В.**

проректор по программам развития и международной  
деятельности ГАОУ ВО МГПУ,  
доктор педагогических наук, профессор,  
почетный работник высшего профессионального  
образования Российской Федерации

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Григорьев С.Г.**

главный редактор

доктор технических наук, профессор,  
член-корреспондент РАО

**Корнилов В.С.**

заместитель главного редактора

доктор педагогических наук, профессор

**Бидайбеков Е.Ы.**

доктор педагогических наук, профессор  
(КазНПУ им. Абая, Республика Казахстан)

**Бороненко Т.А.**

доктор педагогических наук, профессор  
(ЛГУ им. А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург)

**Бубнов В.А.**

доктор технических наук, профессор

**Гринишкун В.В.**

доктор педагогических наук, профессор

**Дмитриев В.М.**

доктор технических наук, профессор  
(ТУСУР, г. Томск)

**Дмитриев И.В.**

кандидат технических наук  
(«Школьный университет» при ТУСУР, г. Томск)

**Кузнецов А.А.**

доктор педагогических наук, профессор,  
академик РАО

**Курбацкий А.Н.**

доктор физико-математических наук, профессор  
(БГУ, Республика Беларусь)

*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

### Педагогическая информатика

- Григорьев С.Г., Добровольский Н.М., Есаян А.Р.*  
Параметрические функции для обработки  
гнездовых массивов ..... 8
- Егорова М.А.* Основные методы формирования  
адекватного отношения к информации  
студентов технического вуза в курсе информатики ..... 28
- Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е.*  
Обучение учащихся основной школы технологии  
работы с электронными таблицами, инвариантное  
относительно программных средств ..... 39

### Электронные средства поддержки обучения

- Игнатова О.Г.* Современная модель применения  
электронного обучения при преподавании  
математического анализа в педагогическом вузе ..... 47
- Павлова А.Е.* Особенности организации  
практических занятий по дисциплине  
«Технология разработки электронных  
образовательных изданий и ресурсов» ..... 54

### Формирование информационно-образовательной среды

- Бобровская Л.Н., Соколова Н.Ф.* Из опыта  
создания информационно-образовательной среды  
как ресурса обеспечения качества образования  
в условиях реализации ФГОС ..... 59
- Денисова А.Б.* Информационно-коммуникативная система  
воспитательного пространства вуза ..... 66

### **Иновационные педагогические технологии в образовании**

- Азевич А.И.* Визуализация педагогической информации:  
учебно-методический аспект ..... 74
- Львова О.В.* Использование инновационных ИКТ  
для формирования и развития толерантности  
обучаемых..... 83
- Чайкина Е.В.* Система контроля знаний  
при формировании профессиональной  
компетентности студентов технических вузов ..... 91
- Чискидов С.В., Симаков А.И., Павличева Е.Н.*  
Проблемы интеграции проектных решений  
инструментальных средств разработки  
информационных систем ..... 98

### **Трибуна молодых ученых**

- Демина М.А.* Дидактический потенциал технологии  
e-Learning в контексте совершенствования  
методических аспектов обучения китайскому  
иероглифическому письму в средней школе..... 104

### **Авторы «Вестника МГПУ», серия «Информатика и информатизация образования», 2016, № 3 (37)..... 113**

### **Требования к оформлению статей..... 118**

## CONTENTS

### **Pedagogical Computer Science**

- Grigoriev S.G., Dobrovolsky N.M., Yesayan A.R.* Parametric Functions for Processing Nested Arrays..... 8
- Yegorova M.A.* The Main Methods of Forming the Adequate Attitude to the Information of Students of a Technical University in the Course of Computer Science..... 28
- Kartashova L.I., Levchenko I.V., Pavlova A.E.* Teaching Basic School Pupils Technology of Work with Spreadsheets, Invariant with Respect to Software ..... 39

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

- Ignatova O.G.* The Modern Model of the Application of e-Learning in the Teaching of Mathematical Analysis in Teachers' Training University..... 47
- Pavlova A.E.* Features of the Organization of Practical Lessons on the Subject "Technology of Development of Electronic Educational Editions and Resources" ..... 54

### **Formation of Information-Educational Environment**

- Bobrovskaya L.N., Sokolova N.F.* From the Experience of the Creation of Informational and Educational Environment as a Resource to Ensure Quality of Education in the Conditions of Implementation of the Federal State Standard..... 59
- Denisova A.B.* The Informational and Communicative System of Educational Space of a University..... 66

## **Innovative Pedagogical Technologies in Education**

<i>Azevich A.I.</i> Visualization of Educational Information: Educational-Methodical Aspect .....	74
<i>Lvova O.V.</i> The Use of Innovative ICT for the Formation and Development of Tolerance of Students .....	83
<i>Chaikina E.V.</i> System of Knowledge Control in the Formation of Professional Competence of Students of Technical Universities .....	91
<i>Chiskidov S.V., Simakov A.I., Pavlicheva E.N.</i> Problems of Integration of Design Solutions of Development Toolsof Information Systems .....	98

## **Tribune of Young Scientists**

<i>Demina M.A.</i> Didactic Potential of e-Learning Technology in the Context of Improving the Methodical Aspects of Teaching Chinese Hieroglyphic Writing in a Secondary School .....	104
--	-----

<b>«MCU Vestnik Series “Informatics and Informatization of Education”» / Authors, 2016, № 3 (37).....</b>	<b>113</b>
---	------------

<b>Style Sheet.....</b>	<b>118</b>
-------------------------	------------

С.Г. Григорьев,  
Н.М. Добровольский,  
А.Р. Есаян

## Параметрические функции для обработки гнездовых массивов

В статье предложена концепция обработки гнездовых массивов  $M$  пользовательскими функциями  $F$  с реализацией их в системе *PTC Mathcad Prime*. Суть концепции состоит в том, что создаваемая функция  $F$  одним из своих аргументов должна иметь вспомогательную встроенную или пользовательскую функцию  $f$ , работающую с простыми массивами, числами или строками. Фиксируя  $f$  при обращениях к  $F$ , мы будем решать конкретную задачу по обработке  $M$ . При этом если  $f$  является встроенной функцией, то обращаться к  $F$  можно непосредственно, а если нет — то предварительно требуется создать пользовательскую функцию  $f$ .

*Ключевые слова:* информатика; гнездовые массивы; информационные технологии; система инженерных и научных вычислений *PTC Mathcad Prime*.

**Н**апомним, что простые матрицы — это матрицы, элементами которых могут быть числа или строки. Гнездовые матрицы определяются рекурсивно как матрицы, элементами которых могут быть числа, строки и матрицы, причем во вложенных матрицах элементами снова могут быть числа, строки и матрицы. Поскольку матрицы являются двумерными или одномерными массивами, то вместо слов «матрица», «простая матрица» и «гнездовая матрица» часто используются слова «массив», «простой массив» и «гнездовой массив».

В статьях [1–5] для работы с гнездовыми массивами предложена серия рекурсивных функций, реализованных на языке программирования системы инженерных и научных вычислений *PTC Mathcad Prime*. В [2; 3] речь идет о функциях общего назначения; в [4; 5] — о функциях, позволяющих проводить «векторные» операции, то есть действия сразу над каждым из элементов массива; в [1] — о функциях, осуществляющих простой или обобщенный поиск элементов в гнездовых массивах и их замещение.

Подчеркнем еще раз, что создавать придется не функцию для обработки гнездовых массивов, а лишь функцию  $f$  для обработки простых массивов, чисел или строк. Таким образом, связь создаваемых функций  $F$  с некоторыми вспомогательными функциями-уточнителями  $f$  позволяет решать по  $F$  не конкретные задачи, а некоторые совокупности задач, то есть массовые проблемы. Фактически описанные функции  $F$  являются параметрическими с аргументом-параметром, являющимся встроенной или пользовательской функцией  $f$ , уточняющей постановку задачи.

Гнездовой массив удобно интерпретировать деревом, корнем которого является сам массив, а от него идут дуги к элементам — скалярам, строкам и гнездовым массивам. От массивов снова идут дуги к их элементам — скалярам, строкам и массивам и т. д. Листьями подобного дерева являются скаляры или строки — конечные элементы, не имеющие последующих ссылок. Исходя из этого, для гнездовых массивов используют многие термины, применяемые для деревьев: такие как листья, уровни вложенности элементов, высота (максимальная глубина вложенности элементов) и т. п.

**Постановка задач.** В этом пункте приведены формулировки всех решаемых задач.

**Задачи А.** « $L(sa) = ?$ » Пусть  $L(sa)$  — встроенная или пользовательская логическая функция одной переменной, определенная на простых массивах  $sa$  со скалярными и (или) строковыми элементами и принимающая значения 1 (истина) и 0 (ложь). Требуется построить функцию, по которой в гнездовом массиве  $ta$  находится:

– А1. Один из простых подмассивов  $sa$ , удовлетворяющий условию  $L(sa) = 1$ . При отсутствии таких подмассивов должно быть выведено сообщение «нет».

– А2. Вектор всех простых подмассивов  $sa$ , удовлетворяющих условию  $L(sa) = 1$ . При отсутствии таких подмассивов должно быть выведено сообщение «нет».

Приведем примеры конкретных функций  $L$ , уточняющих (конкретизирующих) постановку задач А1 и А2. Пусть  $b$  — действительное число,  $sa$  — простой числовой массив. Задавать  $L$  будем утверждениями относительно  $sa$ :

1–5.  $L(sa)$  — в  $sa$  существуют элементы, равные  $b$  ( $< b, \leq b, > b, \geq b$ ).

6–10.  $L(sa)$  — в  $sa$  все элементы равны  $b$  ( $< b, \leq b, > b, \geq b$ ).

11–15.  $L(sa)$  — в  $sa$  сумма элементов равна  $b$  ( $< b, \leq b, > b, \geq b$ ).

16.  $L(sa)$  — в  $sa$  есть элементы кратные  $b$ .

17.  $L(sa)$  — столбцы  $sa$  упорядочены по неубыванию.

18.  $L(sa)$  — столбцы  $sa$  упорядочены по невозрастанию.

19.  $L(sa)$  — строки  $sa$  упорядочены по неубыванию.

20.  $L(sa)$  — строки  $sa$  упорядочены по невозрастанию.

21.  $L(sa)$  — ранг  $sa$  является полным ( $rank = \min(\text{rows}, \text{cols})$ ).

22.  $L(sa)$  — след  $sa$  равен  $b$ .

.....

Ясно, что этот список можно расширять по своему усмотрению.

**Задачи В.**  $P(sa, x) = ?$  Пусть  $P(sa, x)$  — встроенная или пользовательская логическая функция двух переменных, определенная на простых массивах  $sa$  и  $x$  со скалярными и (или) строковыми элементами и принимающая значения 1 (истина) и 0 (ложь). Требуется построить функцию, по которой в гнездовом массиве  $ta$  находится:

**B1.** Простой подмассив  $sa$  такой, что для любых простых подмассивов  $x$  из  $ta$  выполняется условие  $P(sa, x) = 1$ . При отсутствии таких подмассивов должно быть выведено сообщение «нет».

**B2.** Вектор всех простых подмассивов  $sa$  таких, что для любых простых подмассивов  $x$  из  $ta$  выполняется условие  $P(sa, x) = 1$ . При отсутствии таких подмассивов должно быть выведено сообщение «нет».

Приведем примеры конкретных функций  $P$ , уточняющих (конкретизирующих) постановку задач **B1** и **B2**:

1.  $P(sa, x)$  — количество элементов в  $sa$  равно количеству элементов в  $x$ .
2.  $P(sa, x)$  — сумма элементов  $sa$  равна сумме элементов  $x$ .
3.  $P(sa, x)$  — произведение элементов  $sa$  равно произведению элементов  $x$ .
4.  $P(sa, x)$  — минимальный элемент  $sa$  равен минимальному элементу  $x$ .
5.  $P(sa, x)$  — максимальный элемент  $sa$  равен максимальному элементу  $x$ .
6.  $P(sa, x)$  — минимальный по модулю элемент  $sa$  равен минимальному по модулю элементу  $x$ .
7.  $P(sa, x)$  — максимальный по модулю элемент  $sa$  равен максимальному по модулю элементу  $x$ .
8.  $P(sa, x)$  — сумма квадратов элементов  $sa$  равна сумме квадратов элементов  $x$ .
9.  $P(sa, x)$  — ранг матрицы  $sa$  равен рангу  $x$ .
10.  $P(sa, x)$  — определитель матрицы  $sa$  равен определителю  $x$ .
11.  $P(sa, x)$  — след матрицы  $sa$  равен следу  $x$ .
12.  $P(sa, x)$  — максимальное собственное значение  $sa$  равно максимальному собственному значению  $x$ .

13–60. Следующие 4 группы функций  $P(sa, x)$  получаются заменой в 1–12 слова «равно» («равен», «равна») на «меньше», «больше», «меньше или равно» и «больше или равно».

... ..

Представленный список можно пополнять по своему усмотрению.

**Задачи С.**  $P(sa, x) = ?$  Пусть  $P(sa, x)$  — встроенная или пользовательская логическая функция двух переменных, определенная на простых массивах  $sa$  и  $x$  со скалярными и/или строковыми элементами и принимающая значения 1 (истина) и 0 (ложь). Требуется построить функцию, по которой в гнездовом массиве  $ta$  находится (пока все как в задаче **B**):

**C1.** Простой подмассив  $sa$  такой, что существует простой подмассив  $x$  из  $ta$  ( $x^1 sa$ ), на котором выполняется условие  $P(sa, x) = 1$ . При отсутствии таких подмассивов должно быть выведено сообщение «нет».

C2. Вектор всех простых подмассивов  $sa$  таких, что существует простой подмассив  $x$  из  $ta$  ( $x^1 sa$ ), на котором выполняется условие  $P(sa, x) = 1$ . При отсутствии таких подмассивов должно быть выведено сообщение «нет» (в выводимом векторе могут быть повторяющиеся подмассивы).

C3. Вектор всех различных простых подмассивов  $sa$  таких, что существует простой подмассив  $x$  из  $ta$  ( $x^1 sa$ ), на котором выполняется условие  $P(sa, x) = 1$ . При отсутствии таких подмассивов должно быть выведено сообщение «нет» (в выводимом векторе не может быть повторяющихся массивов).

Примерами конкретных функций  $P$ , уточняющих постановку задач C1–C3, могут быть те же самые функции, которые предлагались для задач B.

**I. Вспомогательные функции.** Для решения сформулированных выше 7-ми задач A1–A2, B1–B2 и C1–C3 нам потребуются несколько вспомогательных функций. Все они приведены в разделе I фрагмента 2. Перечислим их:

- рекурсивная функция *hei* вычисления высоты, то есть глубины вложенности, массива  $ta$ ;
- функция *leaves* проверки, что массив  $ta$  является простым;
- рекурсивная функция *vecsim* создания по массиву  $ta$  вектора всех его простых подмассивов;
- функция *vecsims* создания по массиву  $ta$  вектора всех его различных простых подмассивов (повторяющиеся подмассивы входят в вектор по одному разу).

Все вспомогательные функции протестированы на массивах, приведенных в этом же разделе.

**II. Генерирование случайных гнездовых массивов.** Для того чтобы можно было проводить тестирование создаваемых функций на большом количестве гнездовых массивов, проще всего организовать их автоматическое генерирование. Сделать это можно программным путем. В разделе II фрагмента 2 приведены две функции *rtree* и *setree*, справляющиеся с поставленной задачей. Они генерируют гнездовые массивы со случайным количеством строк и столбцов, случайной глубины вложенности и случайными элементами (при равномерном распределении). Кратко опишем их:

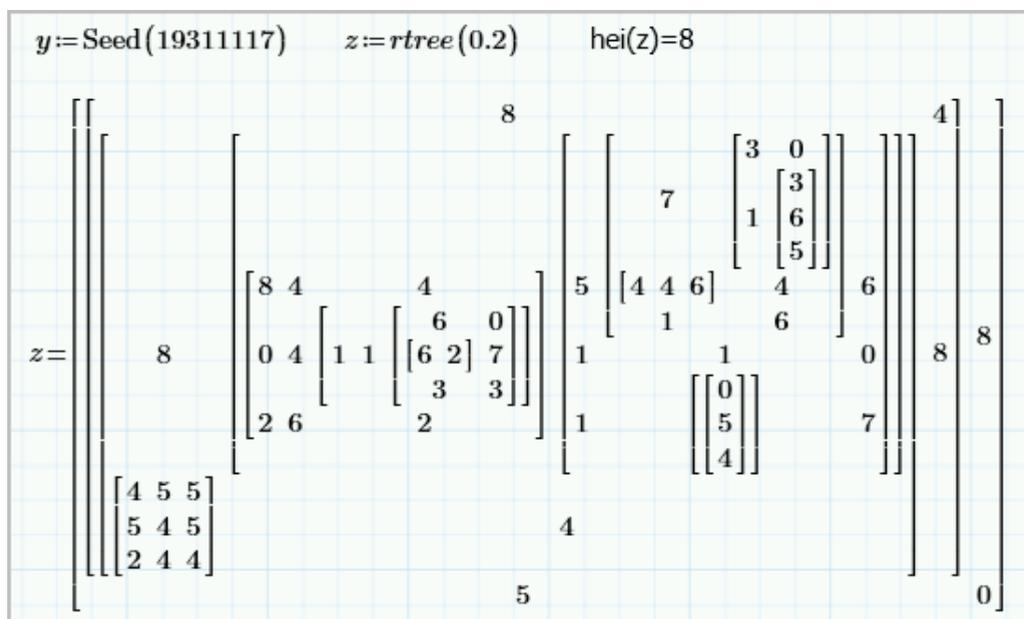
- Рекурсивная функция *rtree*( $p$ ). Функция *rtree* генерирует случайные массивы с целыми неотрицательными случайными элементами из диапазона  $0..8$ . Случайные размеры массива и его подмассивов устанавливаются равными  $(n + 1) \times (m + 1)$ , где  $n = \text{floor}(\text{rnd}(3))$  и  $m = \text{floor}(\text{rnd}(3))$  ( $\text{rnd}(k)$  возвращает случайное число  $x$ , такое, что  $0 \leq x < k$ ,  $k > 0$ ). Случайная глубина вложенности массива задается выбранным способом формирования его элементов. Если сгенерированное по  $\text{rnd}(1)$  число оказывается меньше  $p$  ( $0 < p < 1$ ), то реализуется уход в глубину, то есть рекурсивный вызов *rtree*, иначе формируется конечный элемент-лист. Случайное целочисленное значение листа из диапазона  $0..8$  определяется присваиваниями  $\text{floor}(\text{rnd}(9))$ . Из сказанного ясно, как можно при необходимости

организовать изменение случайных параметров для *rtree*: размеров массива и его подмассивов, диапазона значений элементов и высоту массива.

- Головная функция *setree* (*p*). Прямые обращения к *rtree* могут приводить к ошибкам вычислений, связанных с переполнением стека рекурсивных вызовов или попытками вывести в документ сгенерированную громоздкую гнездовую матрицу. В *setree* происходит обращение к *rtree* с обработкой возможных упомянутых ошибок.

*Замечание.* По *setree* выводятся случайные гнездовые матрицы с глубиной вложенности не более 5. Если требуется получить гнездовую матрицу с большей глубиной вложенности, можно напрямую использовать функцию *rtree*, отказавшись от обработки ошибок, или изменить в *setree* значение в правой части условия цикла *while*. Ниже в качестве примера на фрагменте 1 показана сгенерированная по *rtree* случайная гнездовая матрица *z* с глубиной вложенности 8. Функция *Seed*(*x*) используется в следующих целях. По ней устанавливается начальное значение *x* ( $1 \leq x \leq 2147483647$ ) ядра генератора случайных чисел, и она же возвращает последнее сгенерированное число. При повторных выполнениях команд «*y:=Seed*(*x*) *z:=rtree*(*p*)» мы будем получать ту же самую гнездовую матрицу (т. е. совпадающую с первоначальной), что весьма полезно при отладке программ.

Фрагмент 1



**III. Функции для тестирования программ.** Все создаваемые функции решения задач *A1–A2*, *B1–B2* и *C1–C3* мы собираемся тестировать на большом количестве автоматически генерируемых гнездовых массивов. Для этого необходимо сформировать соответствующие функции тестирования. Во фрагменте 2 приведены функции *testa* и *testtime*, реализующие такие тесты.



I. Вспомогательные функции  
 II. Генерирование случайных гнездовых массивов  
 III. Функции для тестирования программ

Создаваемые функции будем проверять на:

a) гнездовых массивах

$$a0 := \left[ \begin{array}{c} [7 \ 1] \\ 41 \left[ \begin{array}{c} [2] \\ [6] \\ [7 \ 1 \ 1 \ 6] \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} 7 \\ [7 \ 2] \\ [4 \ 5] \\ [7 \ 1] \end{array} \right] \end{array} \right] \quad \begin{array}{l} a1 := [5] \\ a2 := [[5]] \\ a3 := [[1] [2]] \\ a4 := [[1] [[1] [2]]] \end{array} \quad a5 := \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix};$$

b) гнездовых массивах, приведенных в соответствующем разделе;

c) генерируемых случайных гнездовых массивах.

**I. Вспомогательные функции**

Ia. Рекурсивная функция вычисления высоты (глубины вложенности) массива *ma*.

$$hei(ma) := \left\| \begin{array}{l} h \leftarrow 0 \\ \text{if } IsArray(ma) \\ \quad \text{for } b \in ma \\ \quad \quad \left\| \begin{array}{l} h \leftarrow \max(h, 1 + hei(b)) \end{array} \right\| \end{array} \right\| \quad \begin{array}{ll} hei(a0) = 3 & hei(a3) = 2 \\ hei(a1) = 1 & hei(a4) = 4 \\ hei(a2) = 3 & hei(a5) = 1 \end{array}$$

Ib. Функции проверки простоты массива *ma*

$$leaves(ma) := \left\| \begin{array}{l} nu \leftarrow 0 \\ \text{for } a \in ma \\ \quad \left\| \begin{array}{l} nu \leftarrow nu + IsArray(a) \end{array} \right\| \\ nu = 0 \end{array} \right\| \quad \begin{array}{ll} leaves(a0) = 0 & leaves(a3) = 0 \\ leaves(a1) = 1 & leaves(a4) = 0 \\ leaves(a2) = 0 & leaves(a5) = 1 \end{array}$$

Ic. Рекурсивная функции создания по массиву *ma* вектора всех его простых подмассивов.

$$vecsim(ma) := \left\| \begin{array}{l} ve \leftarrow \text{if}(leaves(ma), \text{return } [ma], [0]) \\ \text{for } b \in ma \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } IsArray(b) \\ \quad \left\| \begin{array}{l} ve \leftarrow \text{stack}(ve, \text{if}(leaves(b), [b], vecsim(b))) \end{array} \right\| \end{array} \right\| \\ \text{submatrix}(ve, 1, \text{last}(ve), 0, 0) \end{array} \right\|$$

$$vecsim(a0)^T = \left[ \begin{array}{c} [7 \ 1] \\ [2] \\ [6] \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} [7 \ 1 \ 1 \ 6] \\ [7 \ 2] \\ [4 \ 5] \end{array} \right] \left[ \begin{array}{c} [7 \ 1] \end{array} \right] \quad vecsim(a1) = [[5]]$$



**III. Функции для тестирования программ**

```

testf(n, g, h, P) := || y ← Seed(73190595)
                    || p ← 0.2
                    || for k ∈ 1..n
                    || || ma ← setree(p)
                    || || if g(ma, P) ≠ h(ma, P)
                    || || || return "нет"
                    || || "да"
    
```

Функция  $testf(n, g, h, P)$  для сравнения результатов выполнения функций  $g$  и  $h$  на каждом из  $n$  последовательно генерируемых случайных гнездовых массивах  $ma$  при наличии в решаемой задаче функции-уточнителя  $P$ .

```

testftime(n, g, P) := || y ← Seed(73190595)
                     || p ← 0.2
                     || t ← time(1)
                     || for k ∈ 1..n
                     || || ma ← setree(p)
                     || || ta ← g(ma, P)
                     || || time(1) – t
    
```

Функция  $testftime(n, g, P)$  для вычисления времени выполнения функции  $g$  на  $n$  последовательно генерируемых случайных гнездовых массивах  $ma$  при наличии в решаемой задаче функции-уточнителя  $P$ .

*Тест 1.* Функция  $testf(n, g, h, P)$  для  $n$  сравнений результатов выполнения функций  $g$  и  $h$  при наличии фиксированной логической функции-параметра  $P$ . Пусть для гнездовых массивов  $ma$  решается некоторая задача  $Z(ma, P)$ . Если имеются две функции  $g(ma, P)$  и  $h(ma, P)$  решения  $Z$ , то функция  $testf(n, g, h, P)$  тестирует  $g$  и  $h$  на совпадение результатов вычислений на каждом из  $n$  последовательно генерируемых случайных гнездовых массивов  $ma$ . Если во всех опытах  $g(ma, P) = h(ma, P)$ , то возвращается сообщение «да», в противном случае — «нет».

*Тест 2.* Функция  $testftime(n, g, P)$  для вычисления времени выполнения функции  $g$   $n$  раз при наличии фиксированной логической функции-параметра  $P$ . Пусть для гнездовых массивов  $ma$  решается некоторая задача  $Z(ma, P)$ . Если имеется функция  $g(ma, P)$  решения этой задачи, то  $testftime(n, g, P)$  возвращает время выполнения  $g$  при  $n$  вычислениях, то есть на  $n$  последовательно генерируемых случайных гнездовых массивах  $ma$ .

**IV. Создание и тестирование параметрических функций.** На фрагменте 3 представлены следующие функции для решения задач  $A1$ – $A2$ ,  $B1$ – $B2$ ,  $C1$ – $C3$ :  $A1$  — любая из функций  $Aone1$  и  $Aone2$ ;  $A2$  — любая из функций  $Aall1$ – $Aall3$ ;  $B1$  — любая из функций  $Bone1$ – $Bone3$ ;  $B2$  — любая из функций  $Ball1$ – $Ball2$ ;  $C1$  — любая из функций  $Cone1$ – $Cone2$ ;  $C2$  — любая из функций  $Call1$ – $Call2$ ;  $C3$  — любая из функций  $Callv1$ – $Callv2$ .



## Параметрические функции для обработки гнездовых массивов

Ниже размещена ресурсная ссылка на файл *frag2\_preface-funcs.mcdx* фрагмента 2. Она делает доступными в текущем документе определения всех переменных и всех функций из этого файла.

Включить << D:\0\frag2\_preface-funcs.mcdx

### I. Задачи A

$n := 100000$

**Ia.** Задачу A1 можно решать любой из функций *Aone1* и *Aone2* (находится простой подмассив *sa* из гнездового массива *ma*, для которого логическая функция *L* удовлетворяет условию  $L(sa) = 1$  (истина). При неудаче возвращается слово «нет»).

a.  $Aone1(ma, L) :=$

```

ot ← "нет"
if leaves(ma)
  if(L(ma), ot ← ma, 0)
else
  for a ∈ ma
    if IsArray(a)
      if leaves(a)
        if(L(a), return a, 0)
      else
        y ← Aone1(a, L)
        if(y ≠ "нет", return y, 0)
ot
  
```

*Aone1* - рекурсивна;  
*leaves* - не рекурсивна.

b.  $Aone2(ma, L) :=$

```

for k ∈ 0 .. last(ve ← vecsim(ma))
  if(L(ve_k), return ve_k, "нет")
  
```

*Aone2* - не рекурсивна;  
*vecsim* - рекурсивна.

**Ib.** Задачу A2 можно решать любой из представленных ниже функций *Aall1*-*Aall3* (находится вектор всех простых подмассивов *sa* из *ma*, на которых  $F(sa) = 1$ ).

a.  $Aall1(ma, L) :=$

```

ot ← 0
for k ∈ 0 .. last(ve ← vecsim(ma))
  if L(ve_k)
    ot ← stack(ot, [ve_k])
if(ot = 0, ["нет"], submatrix(ot, 1, last(ot), 0, 0))
  
```

*Aall1*-не рекурсивна;  
*vecsim* - рекурсивна.

b.  $Aall2(ma, L) :=$   $\left\| \begin{array}{l} ve \leftarrow [\text{“нет”}] \\ \text{if } leaves(ma) \\ \left\| \text{if } (L(ma), \text{return } [ma], 0) \right\| \\ \text{for } b \in ma \\ \left\| \text{if } IsArray(b) \right\| \\ \left\| \left\| \text{if } leaves(b) \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \left\| \text{if } (L(b), ve \leftarrow \text{stack}(ve, [b]), 0) \right\| \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \text{else} \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \left\| y \leftarrow Aall2(b, L) \right\| \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \left\| \text{if } (y \neq [\text{“нет”}], ve \leftarrow \text{stack}(ve, y), 0) \right\| \right\| \right\| \\ \left\| \text{if } (ve = [\text{“нет”}], ve, \text{submatrix}(ve, 1, \text{last}(ve), 0, 0)) \right\| \end{array} \right\|$   $\left. \begin{array}{l} Aall2 - \\ \text{рекурсивна;} \\ leaves - \text{ не} \\ \text{рекурсивна.} \end{array} \right\|$

c.  $recl(ma, L, ve) :=$   $\left\| \begin{array}{l} \text{for } b \in ma \\ \left\| \text{if } IsArray(b) \right\| \\ \left\| \left\| \text{if } leaves(b) \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \left\| \text{if } (L(b), ve \leftarrow \text{stack}(ve, [b]), 0) \right\| \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \text{else} \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \left\| y \leftarrow recl(b, L, [\text{“нет”}]) \right\| \right\| \right\| \\ \left\| \left\| \left\| \text{if } (y \neq [\text{“нет”}], ve \leftarrow \text{stack}(ve, y), 0) \right\| \right\| \right\| \\ \left\| \text{if } (ve = [\text{“нет”}], ve, \text{submatrix}(ve, 1, \text{last}(ve), 0, 0)) \right\| \end{array} \right\|$

$Aall3(ma, L) :=$   $\left\| \begin{array}{l} \text{if } leaves(ma) \\ \left\| \text{if } (L(ma), \text{return } [ma], 0) \right\| \\ ve \leftarrow recl(ma, L, [\text{“нет”}]) \end{array} \right\|$   $\left. \begin{array}{l} recl - \text{ рекурсивна;} \\ leaves - \text{ не рекурсивна;} \\ Aall3 - \text{ головная программа.} \end{array} \right\|$

**Ис. Контрольные вычисления.** Вычисления по функциям  $Aone1$ - $Aone2$ ,  $Aall1$ - $Aall3$  при конкретных заданиях логической функции-параметра  $L$ .

1) Существуют элементы, равные  $b$ .  $b := 6$

$L1(x) :=$   $\left\| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0..rows(x)-1 \\ \left\| \text{for } j \in 0..cols(x)-1 \right\| \\ \left\| \left\| \text{if } (x_{i,j} = b, \text{return } 1, 0) \right\| \right\| \end{array} \right\|$   $Aone1(a0, L1) = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix}$   $Aone2(a0, L1) = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix}$

$Aall1(a0, L1) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} \\ [7 \ 1 \ 1 \ 6] \end{bmatrix}$   $Aall2(a0, L1) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} \\ [7 \ 1 \ 1 \ 6] \end{bmatrix}$   $Aall3(a0, L1) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} \\ [7 \ 1 \ 1 \ 6] \end{bmatrix}$

2) Сумма элементов равна  $b$ .  $b := 18$

$$L2(x) := \left( \sum_{i=0}^{\text{rows}(x)-1} \sum_{j=0}^{\text{cols}(x)-1} x_{i,j} \right) = b \quad Aone1(a0, L2) = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} \quad Aone2(a0, L2) = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$Aall1(a0, L2) = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} \quad Aall2(a0, L2) = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} \quad Aall3(a0, L2) = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

3) Столбцы упорядочены по неубыванию.

$$L3(x) := \sum_{k=0}^{\text{cols}(x)-1} (x^{(k)} = \text{sort}(x^{(k)})) = \text{cols}(x) \quad Aone1(a0, L3) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Aone2(a0, L3) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Aall1(a0, L3) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 2 \\ 6 \\ 7 & 1 & 1 & 6 \\ 7 & 1 \end{bmatrix} \quad Aall2(a0, L3) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 2 \\ 6 \\ 7 & 1 & 1 & 6 \\ 7 & 1 \end{bmatrix} \quad Aall3(a0, L3) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 2 \\ 6 \\ 7 & 1 & 1 & 6 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

4) Ранг матрицы полный.

$$L4(x) := (\text{rank}(x) = \min(\text{rows}(x), \text{cols}(x))) \quad Aone1(a0, L4) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Aone2(a0, L4) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Aall1(a0, L4) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 2 \\ 6 \\ 7 & 1 & 1 & 6 \\ 7 & 2 \\ 4 & 5 \\ 7 & 1 \end{bmatrix} \quad Aall2(a0, L4) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 2 \\ 6 \\ 7 & 1 & 1 & 6 \\ 7 & 2 \\ 4 & 5 \\ 7 & 1 \end{bmatrix} \quad Aall3(a0, L4) = \begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 2 \\ 6 \\ 7 & 1 & 1 & 6 \\ 7 & 2 \\ 4 & 5 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$$

**Id. Тестирование на совпадение результатов.** Тестируются функции *Aone1-Aone2* и *Aall1-Aall3* при  $n$  вычислениях на случайных массивах при конкретных заданиях логической функции-параметра  $L$  (см. Ic). Во всех случаях проверка проводится при  $n=100000$ .

$$a. \quad testf(n, Aone1, Aone2, L1) = \text{“да”} \quad testf(n, Aone1, Aone2, L3) = \text{“да”}$$

$$testf(n, Aone1, Aone2, L2) = \text{“да”} \quad testf(n, Aone1, Aone2, L4) = \text{“да”}$$

b. "Векторное" тестирование сразу для нескольких функций-параметров.

$$VL := [L1 \ L2 \ L3 \ L4]^T \quad \overrightarrow{testf(n, Aone1, Aone2, VL)}^T = [\text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”}]$$

$$\overrightarrow{testf(n, Aall1, Aall2, VL)}^T = [\text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”}]$$

$$\overrightarrow{testf(n, Aall1, Aall3, VL)}^T = [\text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”}]$$

$$\overrightarrow{testf(n, Aall2, Aall3, VL)}^T = [\text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”} \ \text{“да”}]$$

**Ie. Тестирование на время выполнения.** Тестируются функции *Aone1-Aone2*, *Aall1-Aall3* при условиях Id.

$$\overrightarrow{\text{testftime}}(n, Aone1, VL) \stackrel{T}{=} [6.74 \ 7.09 \ 6.77 \ 6.72]$$

$$\overrightarrow{\text{testftime}}(n, Aone2, VL) \stackrel{T}{=} [7.58 \ 7.53 \ 7.48 \ 7.67]$$

$$\overrightarrow{\text{testftime}}(n, Aall1, VL) \stackrel{T}{=} [7.84 \ 7.5 \ 7.9 \ 8.29]$$

$$\overrightarrow{\text{testftime}}(n, Aall2, VL) \stackrel{T}{=} [7.69 \ 7.39 \ 7.7 \ 7.81]$$

$$\overrightarrow{\text{testftime}}(n, Aall3, VL) \stackrel{T}{=} [7.01 \ 6.89 \ 7.39 \ 7.64]$$

**Выводы.** Функция *Aone1* на проверенных задачах выполняется несколько быстрее функции *Aone2*. Время выполнения *Aall1*, *Aall2* и *Aall3* на этих задачах приблизительно одинаковое. Незначительное замедление демонстрирует функция *Aall1*.

## II. Задачи B

**IIa.** Задачу *B1* можно решать любой из следующих функций *Bone1*-*Bone3* (ищется простой подмассив *sa* из *ma* такой, что  $R(sa, x) = 1$  при любом простом подмассиве *x* из *ma*).

$$\text{Bone1}(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} vl \leftarrow \text{vecsim}(ma) \\ \text{for } k \in 0 \dots \text{last}(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } \text{rows}(vl) = \sum_{s=0}^{\text{last}(vl)} P(vl_k, vl_s) \\ \left\| \text{return } vl_k \right\| \end{array} \right\| \\ \text{“нет”} \end{array} \right\|$$

*Bone1*-*Bone3*  
не рекурсивны;  
*vecsim* - рекурсивна.

$$\text{Bone2}(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} vl \leftarrow \text{vecsim}(ma) \\ \text{for } k \in 0 \dots \text{last}(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } \prod_{s=0}^{\text{last}(vl)} P(vl_k, vl_s) \\ \left\| \text{return } vl_k \right\| \end{array} \right\| \\ \text{“нет”} \end{array} \right\|$$

$$\text{Bone3}(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} vl \leftarrow \text{vecsim}(ma) \\ \text{for } k \in 0 \dots \text{last}(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } \left( \prod_{s=0}^{\text{last}(vl)} P(vl_k, vl_s) \right), \text{return } vl_k, \text{“нет”} \end{array} \right\| \end{array} \right\|$$

**IIb.** Задачу *B2* можно решать любой из следующих функций *Ball1*-*Ball2* (ищется вектор простых подмассивов *sa* из *ma* таких, что  $R(sa, x) = 1$  при любом простом подмассиве *x* из *ma*).



$$Ball1(a0, P6) = \text{“нет”} \quad Ball1(a0, P7) = \begin{bmatrix} [7 \ 1] \\ [2] \\ [6] \\ [7 \ 1] \end{bmatrix} \quad Ball1(a0, P8) = \begin{bmatrix} [7 \ 2] \\ [4 \ 5] \end{bmatrix}$$

- 3) Максимальный элемент в  $sa$  равен максимальному элементу в  $x$  ( $=, <=, >=$ ):

$$P9(sa, x) := \max(sa) = \max(x)$$

$$P10(sa, x) := \max(sa) \leq \max(x)$$

$$P11(sa, x) := \max(sa) \geq \max(x)$$

$$Bone1(a0, P9) = \text{“нет”} \quad Bone1(a0, P10) = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} \quad Bone1(a0, P11) = [7 \ 1]$$

$$Ball1(a0, P9) = \text{“нет”} \quad Ball1(a0, P10) = \begin{bmatrix} [2] \\ [6] \end{bmatrix} \quad Ball1(a0, P11) = \begin{bmatrix} [7 \ 1] \\ [7 \ 1 \ 1 \ 6] \\ [7 \ 2] \\ [4 \ 5] \\ [7 \ 1] \end{bmatrix}$$

- 4) Минимальный элемент в  $sa$  равен минимальному элементу в  $x$  ( $=, <=, >=$ ):

$$P12(sa, x) := \min(sa) = \min(x)$$

$$P13(sa, x) := \min(sa) \leq \min(x)$$

$$P14(sa, x) := \min(sa) \geq \min(x)$$

$$Bone1(a0, P12) = \text{“нет”} \quad Bone1(a0, P13) = [7 \ 1] \quad Bone1(a0, P14) = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix}$$

$$Ball1(a0, P12) = \text{“нет”} \quad Ball1(a0, P13) = \begin{bmatrix} [7 \ 1] \\ [7 \ 1 \ 1 \ 6] \\ [7 \ 1] \end{bmatrix} \quad Ball1(a0, P14) = \begin{bmatrix} [2] \\ [6] \\ [7 \ 2] \\ [4 \ 5] \end{bmatrix}$$

- 5) Ранг матрицы  $sa$  меньше ранга матрицы  $x$  ( $<, <=, >=$ ):

$$P15(sa, x) := \text{rank}(sa) < \text{rank}(x)$$

$$P16(sa, x) := \text{rank}(sa) \leq \text{rank}(x)$$

$$P17(sa, x) := \text{rank}(sa) \geq \text{rank}(x)$$

$$Bone1(a0, P15) = \text{“нет”} \quad Bone1(a0, P16) = [7 \ 1] \quad Bone1(a0, P17) = \begin{bmatrix} 7 \ 2 \\ 4 \ 5 \end{bmatrix}$$

$$Ball1(a0, P15) = \text{“нет”} \quad Ball1(a0, P16) = \begin{bmatrix} [7 \ 1] \\ [2] \\ [6] \\ [7 \ 1 \ 1 \ 6] \\ [7 \ 1] \end{bmatrix} \quad Ball1(a0, P17) = \begin{bmatrix} [7 \ 2] \\ [4 \ 5] \end{bmatrix}$$

**Ид. Тестирование на совпадение результатов.** Тестируются функции *Bone1-Bone3* и *Ball1-Ball2* при  $n$  вычислениях на случайных массивах при конкретных заданиях логической функции-параметра  $P$  (см. ИС). Во всех случаях проверка проводится при  $n=100000$ .

"Векторное" тестирование сразу для нескольких функций-параметров.

$$VP := [P1 \ P2 \ P3 \ P4 \ P5 \ P6 \ P7 \ P8 \ P9]^T$$

$$WP := [P_{10} P_{11} P_{12} P_{13} P_{14} P_{15} P_{16} P_{17}]^T$$

- a.  $\overrightarrow{\text{testf}(n, \text{Bone1}, \text{Bone2}, VP)}^T = [\text{“да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да”}]$   
 $\overrightarrow{\text{testf}(n, \text{Bone1}, \text{Bone3}, VP)}^T = [\text{“да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да”}]$   
 $\overrightarrow{\text{testf}(n, \text{Bone2}, \text{Bone3}, VP)}^T = [\text{“да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да”}]$
- b.  $\overrightarrow{\text{testf}(n, \text{Ball1}, \text{Ball2}, VP)}^T = [\text{“да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да”}]$

**Пе. Тестирование на время выполнения.** Тестируются функции *Bone1-Bone4* и *Ball1-Ball2* при условиях *Ид*.

- a.  $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Bone1}, VP)}^T = [7.57 \ 7.41 \ 7.41 \ 7.64 \ 7.5 \ 8.65 \ 8.36 \ 8.41 \ 7.48]$   
 $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Bone2}, VP)}^T = [7.59 \ 7.4 \ 7.43 \ 7.65 \ 7.48 \ 8.59 \ 8.26 \ 8.29 \ 7.54]$   
 $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Bone3}, VP)}^T = [7.59 \ 7.47 \ 7.46 \ 7.6 \ 7.57 \ 8.77 \ 8.41 \ 8.61 \ 7.66]$
- b.  $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Ball1}, VP)}^T = [7.71 \ 7.6 \ 7.69 \ 7.49 \ 7.51 \ 8.9 \ 8.88 \ 8.94 \ 7.67]$   
 $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Ball2}, VP)}^T = [7.63 \ 6.97 \ 6.82 \ 6.58 \ 6.57 \ 7.76 \ 7.88 \ 7.82 \ 6.69]$

**Выводы.** Функция *Bone2* на проверенных задачах *P* выполняется несколько быстрее функций *Bone1* и *Bone3*. Функция *Ball2* на этих задачах *P* выполняется несколько быстрее функции *Ball1*.

### III. Задачи C

**IIIa.** Задачу *C1* можно решать любой из следующих функций *Cone1-Cone2* (ищется простой подмассив *sa* из *ma* такой, что  $R(sa, x) = 1$  при некотором  $x$  из  $ma$  ( $x \neq sa$ )).

$$\begin{array}{l} \text{Cone1}(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} vl \leftarrow \text{vecsim}(ma) \\ \text{for } p \in 0.. \text{last}(vl) \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{for } q \in 0.. \text{last}(vl) \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } (vl_p \neq vl_q) \wedge P(vl_p, vl_q) \\ \quad \text{return } vl_p \end{array} \right\| \\ \text{“нет”} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Cone1-Cone2 -} \\ \text{не рекурсивны;} \\ \text{vecsim - рекурсивна} \\ \\ \text{Cone1}(a0, P1) = [7 \ 1] \\ \text{Cone1}(a0, P5) = [7 \ 1 \ 1 \ 6] \end{array}$$

$$\text{Cone2}(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} vl \leftarrow \text{vecsim}(ma) \\ \text{for } p \in 0.. \text{last}(vl) \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{for } q \in 0.. \text{last}(vl) \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } ((vl_p \neq vl_q) \wedge P(vl_p, vl_q)), \text{return } vl_p, \text{“нет”} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\|$$

**IIIб.** Задачу C2 можно решать любой из функций *Call1-Call2* (ищется вектор всех простых подмассивов *sa* из *ma* такой, что  $F(sa, x) = 1$  при некотором  $x$  из *ma* ( $x \neq sa$ )).

$$Call1(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} [vl\ k\ ot] \leftarrow [vecsims(ma)\ 0\ \text{“нет”}] \\ \text{for } p \in 0..last(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } \sum_{s=0}^{last(vl)} ((vl_p \neq vl_s) \wedge P(vl_p, vl_s)) \neq 0 \\ \left\| \begin{array}{l} [ot_k\ k] \leftarrow [vl_p\ k+1] \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| \quad \begin{array}{l} Call1, Call2 - \text{ не} \\ \text{рекурсивны;} \\ vecsims - \text{ рекурсивна.} \end{array}$$

$$Call2(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} [vl\ k\ ot] \leftarrow [vecsims(ma)\ 0\ \text{“нет”}] \\ \text{for } p \in 0..last(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{for } q \in 0..last(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } (vl_p \neq vl_q) \wedge P(vl_p, vl_q) \\ \left\| \begin{array}{l} [ot_k\ k] \leftarrow [vl_p\ k+1] \\ \text{break} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| \quad \begin{array}{l} \text{Подмассив } [7\ 1] \text{ входит 2 раза.} \\ \\ Call2(a0, P1) = \begin{bmatrix} [7\ 1] \\ [2] \\ [6] \\ [7\ 1\ 1\ 6] \\ [7\ 2] \\ [4\ 5] \\ [7\ 1] \end{bmatrix} \\ \\ Call2(a0, P1) = Call2(a0, P1) = 1 \end{array}$$

**IIIв.** Задачу C3 можно решать любой из функций *CallV1-CallV2* (ищется вектор всех неповторяющихся простых подмассивов *sa* из *ma* такой, что  $F(sa, x) = 1$  при некотором  $x$  из *ma* ( $x \neq sa$ )).

$$Callv1(ma, P) := \left\| \begin{array}{l} [vl\ k\ ot] \leftarrow [vecsims(ma)\ 0\ \text{“нет”}] \\ \text{for } p \in 0..last(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{for } q \in 0..last(vl) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } (vl_p \neq vl_q) \wedge P(vl_p, vl_q) \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } k = 0 \\ \left\| \begin{array}{l} [ot_k\ k] \leftarrow [vl_p\ k+1] \end{array} \right\| \\ \text{else if } \sum_{s=0}^{k-1} (ot_s = vl_p) = 0 \\ \left\| \begin{array}{l} [ot_k\ k] \leftarrow [vl_p\ k+1] \end{array} \right\| \\ \text{break} \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| \quad \begin{array}{l} Callv1, Callv2 - \text{ не рек.,} \\ vecsims, vecsims - \text{ рек.} \\ \\ Callv1(a0, P1) = \begin{bmatrix} [7\ 1] \\ [2] \\ [6] \\ [7\ 1\ 1\ 6] \\ [7\ 2] \\ [4\ 5] \end{bmatrix} \\ \\ Callv1(a2, P1) = \text{“нет”} \\ \\ Callv1(a4, P1) = \begin{bmatrix} [1] \\ [2] \end{bmatrix} \\ \\ Callv1(a3, P1) = \begin{bmatrix} [1] \\ [2] \end{bmatrix} \end{array}$$



$$\overrightarrow{\text{testf}(n, \text{Call1}, \text{Call2}, \text{WP})}^T = [\text{“да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да”}]$$

$$\overrightarrow{\text{testf}(n, \text{Callv1}, \text{Callv2}, \text{VP})}^T = [\text{“да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да”}]$$

$$\overrightarrow{\text{testf}(n, \text{Callv1}, \text{Callv2}, \text{WP})}^T = [\text{“да” “да” “да” “да” “да” “да” “да” “да”}]$$

**III f. Тестирование на время выполнения.** Тестируются функции *Cone1-Cone2*, *Call1-Call2* и *Callv1-Callv2* при условиях III e.

a.  $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Cone1}, \text{VP})}^T = [7.36 \ 7.35 \ 7.38 \ 7.32 \ 7.4 \ 8.64 \ 8.37 \ 8.14 \ 7.55]$   
 $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Cone2}, \text{VP})}^T = [7.51 \ 7.45 \ 7.43 \ 7.38 \ 7.38 \ 8.88 \ 8.31 \ 8.61 \ 7.52]$

b.  $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Call1}, \text{VP})}^T = [7.81 \ 7.93 \ 7.76 \ 7.72 \ 7.76 \ 8.96 \ 9.08 \ 9.05 \ 7.8]$   
 $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Call2}, \text{VP})}^T = [7.62 \ 7.6 \ 7.56 \ 7.67 \ 7.72 \ 9 \ 8.82 \ 8.66 \ 7.7]$

c.  $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Callv1}, \text{VP})}^T = [7.39 \ 7.48 \ 7.54 \ 7.46 \ 7.4 \ 8.74 \ 8.63 \ 8.53 \ 7.58]$   
 $\overrightarrow{\text{testftime}(n, \text{Callv2}, \text{VP})}^T = [7.79 \ 8.01 \ 7.74 \ 7.76 \ 7.77 \ 9.13 \ 8.71 \ 8.68 \ 7.76]$

**Выводы.** Сравнимые пары функций на проверенных задачах *P* выполняются приблизительно за равное время.

Для созданных функций проведены контрольные вычисления, выполнено тестирование на совпадение значений для пар функций, решающих одну и ту же задачу (*testf*), а также организовано тестирование на время выполнения функций в секундах (*testftime*). В каждом случае тестирование проводилось  $n = 100\ 000$  раз на случайных гнездовых массивах *ta* при конкретных заданиях логической функции-параметра *P*. При тестировании использовалась операция векторизации по различным функциям *P*. Приводимое время выполнения функций является суммарным для  $n$  тестирований.

В заключение отметим возможные продолжения затронутой темы. В формулировках всех рассмотренных задач вместо поиска тех или иных подмассивов гнездовой матрицы *ta* можно было бы вести речь:

- о поиске их позиций в *ta*;
- о замещении найденных подмассивов *ta* какими-либо объектами (скалярами, строками, другими простыми или гнездовыми массивами).

Построение функций для решения этих задач может быть проведено по аналогии с соответствующими созданными функциями, показанными в данной статье, хотя на этом пути и возникает ряд нюансов. Впрочем, они носят рутинный характер и легко преодолимы.

### Литература

1. Григорьев С.Г., Есаян А.Р. Простой и обобщенный поиск элементов в гнездовых массивах и их замещение // Чебышевский сборник. Т. XVI. 2015. Вып. 3 (55). С. 460–478.
2. Есаян А.Р., Добровольский Н.М. Гнездовые массивы и рекурсия // Алгебра, теория чисел и дискретная геометрия. Современные проблемы и приложения: материалы XXIII международной конференции (г. Тула, 25–30 мая 2015 г.). Тула: Изд-во Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого, 2015. С. 319–321.
3. Есаян А.Р., Добровольский Н.М. Гнездовые массивы и рекурсия // Чебышевский сборник. Т. XVI. 2015. Вып. 3 (55). С. 479–495.
4. Есаян А.Р., Якушин А.В. Векторизация и гнездовые массивы // Алгебра, теория чисел и дискретная геометрия. Современные проблемы и приложения: материалы XXIII международной конференции (г. Тула, 25–30 мая 2015 г.). Тула: Изд-во Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого, 2015. С. 328–330.
5. Есаян А.Р., Якушин А.В. Векторизация и гнездовые массивы // Чебышевский сборник. Т. XVI. 2015. Вып. 3 (55). С. 496–509.
6. Brent Maxfield P.E. Essential PTC Mathcad Prime 3.0. A Guide for New and Current Users, New York, Academic Press is an imprint of Elsevier, Nov. 11, 2013. 563 p.
7. Hans Wessenlingh and Hans de Waard. Calculate & Communicate with Mathcad Prime 3.0, Delft Academic Press, The Netherlands, First edition 2014.

### Literatura

1. Grigor'ev S.G., Esayan A.R. Prostoј i obobshenny'j poisk e'lementov v gnezdovy'x massivax i ix zameshhenie // Cheby'shevskij sbornik. T. XVI. 2015. Vy'p. 3 (55). С. 460–478.
2. Esayan A.R., Dobrovol'skij N.M. Gnezdovy'e massiv'y i rekursiya // Algebra, teoriya chisel i diskretnaya geometriya. Sovremenny'e problemy' i prilozheniya: materialy' XXIII mezhdunarodnoj konferencii (g. Tula, 25–30 maya 2015 g.). Tula: Izd-vo Tul'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. L.N. Tolstogo, 2015. S. 319–321.
3. Esayan A.R., Dobrovol'skij N.M. Gnezdovy'e massiv'y i rekursiya // Cheby'shevskij sbornik. T. XVI. 2015. Vy'p. 3 (55). S. 479–495.
4. Esayan A.R., Yakushin A.V. Vektorizaciya i gnezdovy'e massiv'y // Algebra, teoriya chisel i diskretnaya geometriya. Sovremenny'e problemy' i prilozheniya: materialy' XXIII mezhdunarodnoj konferencii (g. Tula, 25–30 maya 2015 g.). Tula: Izd-vo Tul'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. L.N. Tolstogo, 2015. S. 328–330.
5. Esayan A.R., Yakushin A.V. Vektorizaciya i gnezdovy'e massiv'y // Cheby'shevskij sbornik. T. XVI. 2015. Vy'p. 3 (55). S. 496–509.
6. Brent Maxfield P.E. Essential PTC Mathcad Prime 3.0. A Guide for New and Current Users, New York, Academic Press is an imprint of Elsevier, Nov. 11, 2013. 563 p.
7. Nans Wessenlingh and Hans de Waard. Calculate & Communicate with Mathcad Prime 3.0, Delft Academic Press, The Netherlands, First edition 2014.

*S.G. Grigoriev,*  
*N.M. Dobrovolsky,*  
*A.R. Yesayan*

### Parametric Functions for Processing Nested Arrays

In the article the authors propose the concept of processing nested arrays  $M$  by  $F$  custom functions with their implementation in the system *PTC Mathcad Prime*. The essence of the concept is that function  $F$  being created as one of its arguments should have secondary embedded or user-defined function  $f$ , working with simple arrays, numbers or lines. Fixing  $f$  while accessing  $F$ , we will solve the specific task of handling  $M$ . Moreover, if  $f$  is a built-in function, we can refer to  $F$  directly, but if not — then you need to pre-create a user-defined function  $f$ .

*Keywords:* computer science; nested arrays; information technologies; system of engineering and scientific computings *PTC Mathcad Prime*.

М.А. Егорова

## Основные методы формирования адекватного отношения к информации студентов технического вуза в курсе информатики

В работе определено, что уровень и качество общего образования по информатике в вузе зависит от качества подготовки в области информатики в средней школе. Ряд зарубежных ученых показали необходимость осуществления общего образовательного потенциала информатики в его философском аспекте (как фундаментально-го характера науки), развития у студентов навыков общеучебных информационных операций, подготовки их к профессиональной карьере в информационном обществе.

*Ключевые слова:* образование; информатика; информация; обучение; студент.

**В** последнее десятилетие бурного развития информационных технологий человечеству удалось преодолеть важные переломные моменты перехода их количественных характеристик в качественные. Мы живем в веке информационных технологий, признаки которого в большом количестве проявляются вокруг: от технологических новшеств ИТ-корпораций до индустрии развлечений для подростков. Одновременно с этими плюсами скорость и характер изменений вызывает не только оптимистический настрой. Дело здесь вот в чем. Относительно новым разделом этики недавно стала информационная этика. Данный раздел этики оценивает поведение человека в отношении информации и формирует нормы и ценности, которые определяют это поведение, тогда как под самой этикой, как правило, понимается система нравственных норм поведения человека, социальной или профессиональной группы. Такие научно-исследовательские области, как компьютерная этика, этика виртуальных пространств, сетевая этика, киберэтика, этика коммуникативных связей, тесно связаны с проблемами информационной этики. В современных российских информационных образовательных сообществах проблемы этики стоят достаточно остро [9].

Компьютерную этику можно определить как комплекс моральных принципов и норм, которые регулируют отношения между членами общества, сложившиеся на основе их работы с компьютерами. В своей популярной статье «Что такое компьютерная этика?» Джемс Мур замечает, что стремительное изменение информационных и компьютерных технологий и их становление в качестве составной части почти всех государственных учреждений вызывает большой спектр серьезных проблем, которые и стали основным предметом исследования

компьютерной этики. Автор полагает, что эти проблемы могут возникать из-за недостаточной ясности в отношении этических норм, связанных с компьютерной техникой, и отсутствия определенности в действиях, использующих новейшие возможности в выборе деятельности, которая предусматривается компьютерным сообществом.

Главным отличием информационной этики можно считать то, что она сосредотачивает внимание на информационных задачах. Но в данный момент информационная этика находится под воздействием многих других этических теорий, и ее уровень и развитие в будущем зависят не только от способностей законодателей, но и от усилий и собственной культуры членов общества. Именно эти усилия формируют профессионалов в области информатики, инженеров, технических специалистов и рядовых пользователей Интернета [7].

Основными аргументами в пользу введения элементов компьютерной этики в модели профессиональной подготовки студентов в информационной сфере являются как острые этические проблемы, возникающие в области информационных технологий, так и распространение киберпреступности. Осознание студентами этики регулирования общественных отношений в сфере информационных технологий содействует развитию их профессиональной ответственности [4].

Информатика имеет свое ключевое значение в процессе решения проблемы подготовки будущих профессионалов в соответствии с уровнем требований и тенденций современного мира. Это нельзя назвать случайностью, поскольку компьютер имеет огромное значение во всех фундаментальных областях науки, помогает исследовать информационные процессы и совершенствовать методы и инструменты для сбора, преобразования, передачи, сохранения и использования информации. В сложившейся ситуации непрерывного ускорения научных и социальных процессов, всестороннего развития технологий во многих сферах жизни появились смежные дисциплины, задачей которых является изучение информационных технологий, используемых в различных областях знаний и жизни человека.

В профессиональной деятельности многих специалистов существует связь между масштабом этой деятельности и качественными характеристиками используемых информационных и коммуникационных технологий, зависимость от уровня экономического и социального развития их организаций, а также общества в целом. Большой масштаб использования персональных компьютеров, коммуникаций, упрощение доступа к информации через сеть Интернет, использование интеллектуальных технологий и систем обеспечения — все это создает новые возможности для выполнения детального анализа и решения практических особенностей при подготовке стратегически важных управленческих решений [1].

Информатизацию современного мира можно рассматривать как динамический процесс введения достижений информатики в повседневную жизнь

людей и организаций. В медицине, например, информатика помогает в уточнении источника болезни, помогает лучше ухаживать за больными, а в горнодобывающей промышленности способствует увеличению поля поиска, в машиностроении играет важнейшую роль в расчетах, проектировании, визуализации данных, повышает точность при проведении вычислений и т. д. [2].

Назревает вопрос: почему результаты информатизации обучения в образовании являются менее эффективными, чем результаты медицинской информатизации, хотя в сферу обучения вложено большее количество финансовых и материальных ресурсов? [3].

Очень возможно, что это сопряжено с основополагающими теоретическими вопросами компьютерной науки, а именно ее понятийным аппаратом. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» определяет процесс информатизации как «поиск, получение, передачу, производство и распространение информации с использованием информационных технологий» (статья 12), а информация понимается как синоним каких-либо данных. Исходя из этого, в концепции информатизации образования «информатизация образования понимается как процесс, направленный на план исполнения, чтобы улучшить качество содержания образования».

Состояние развития информационного общества в современном мире позволяет ставить информатику в один ряд с такими общеобразовательными дисциплинами, как основы безопасности жизнедеятельности, история, иностранный язык, познание окружающей среды и устойчивого развития, социология, родной язык, политология, основы права, философия, основы экономической теории [8].

Независимо от направления обучения информатика как дисциплина преподается в университетах по всем специальностям. Эта комплексная компьютерная наука является частью подготовки любого современного специалиста и обучение ей может быть в разных формах, например, через общепрофессиональные или элективные курсы, включенные в процесс специальной подготовки будущих специалистов. Такой подход к обучению применяется и для студентов инженерных специальностей [6].

Анализ требований к образованию по дисциплине «Информатика», представленных в современных государственных стандартах общего образования для всех специальностей, раскрывает их инвариантность, отсутствие дифференцированных и специализированных средств обучения в области информатики, а также и несоответствие содержания самого курса дисциплины роли, месте и значению информатики в общей системе науки и образовательном процессе.

В рамках обучения можно выделить пять основных методов структурирования учебного материала:

- интеллектуальные карты;
- модульный подход;
- на базе гипертекста;

- грануляция;
- фреймовая модель.

Ключевым моментом метода *интеллектуальных карт* являются принципы ассоциативного мышления. Ассоциации похожи на своеобразные «магнитики», с помощью которых одни слова (образы, мысли) притягивают другие. Примером может послужить понятие «университет», которое ассоциируется со словами «знания», «успех», «занятия». Таких «магнитиков» на любое слово может быть определено очень много. И что самое главное, у всех людей есть свой собственный набор ассоциаций. Интеллект-карта является моделью такого процесса. Она отражает круговую структуру мышления, изображенную на рисунке 1.

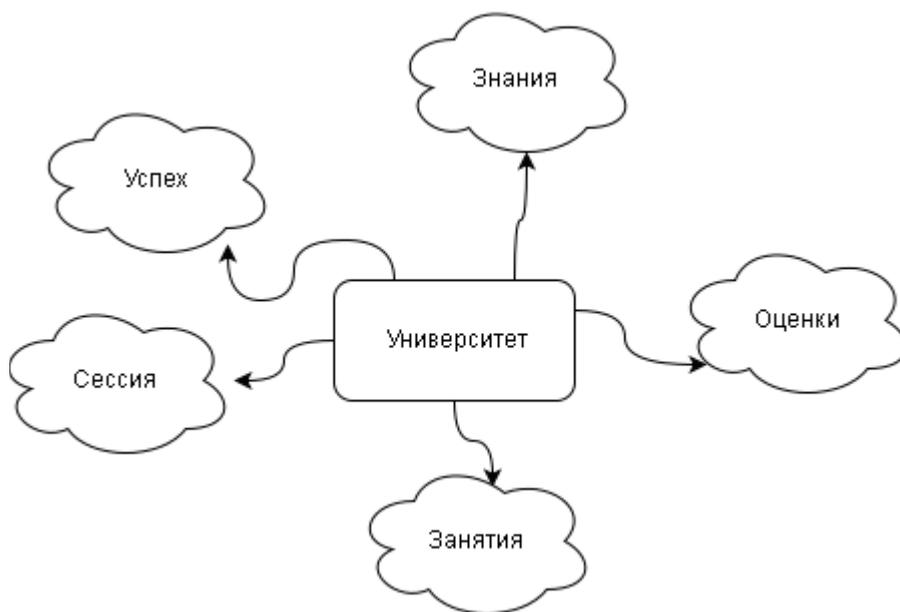


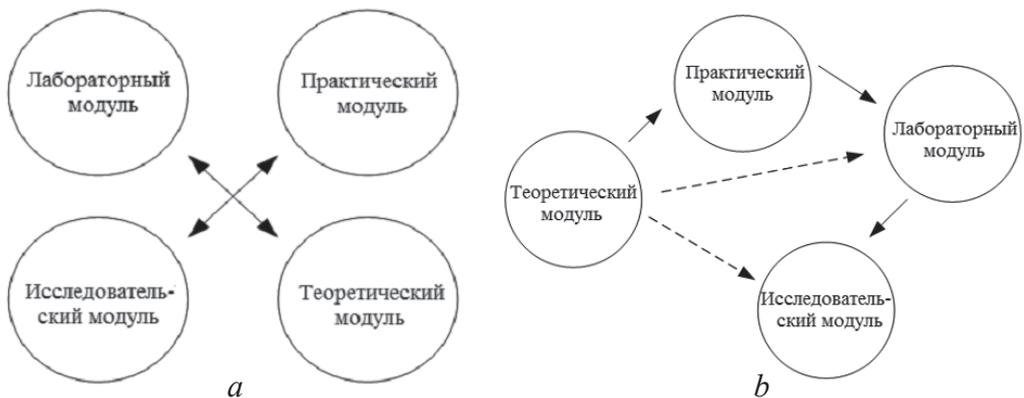
Рис. 1. Круговая модель мышления

Ключевой смысл «интеллектуальных карт» можно увидеть в визуализации, когда мыслительный процесс сопровождается рисованием блок-схем, фиксирующих новые идеи, заключения и переходы между ними. Правое полушарие мозга при этом активизируется и заставляет работать интуицию как функцию мышления. Данный подход способствует представлению идеи или концепции в очевидной визуальной форме, которая при этом будет яркой, красивой и даст целостное видение, поспособствует пониманию и возникновению новых мыслей. Метод «интеллектуальных карт» — это способ, позволяющий структурировать и обрабатывать информацию, мыслить, используя весь свой креативный и интеллектуальный потенциал, повышая его эффективность.

*Модульный подход.* Переход на модульно-рейтинговую систему организации образовательных программ является одним из требований Болонского

процесса. Понятие модуль является главным определителем этого процесса. Совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов) всегда имеет определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения, а весь процесс обучения можно разделить (иногда условно) на модули-дисциплины, у каждого из которых есть вход (начало) и выход (конец). При этом необходимо, чтобы каждая вновь изучаемая дисциплина опиралась на одну или несколько ранее изученных дисциплин и в свою очередь выступала предшественником для одной или нескольких последующих дисциплин. Три принципа лежат в основе деления курса обучения на модули: по признаку составляющих, по задачам, по содержанию.

Деление по признаку составляющих. Выделяются четыре независимых модуля: теоретический, практический, лабораторный, исследовательский. Вариантов организации для модулей всего два: модули самостоятельные, не явно связанные (рис. 2а), и модули самостоятельные, явно связанные (рис. 2б).



**Рис. 2.** Организация модулей:

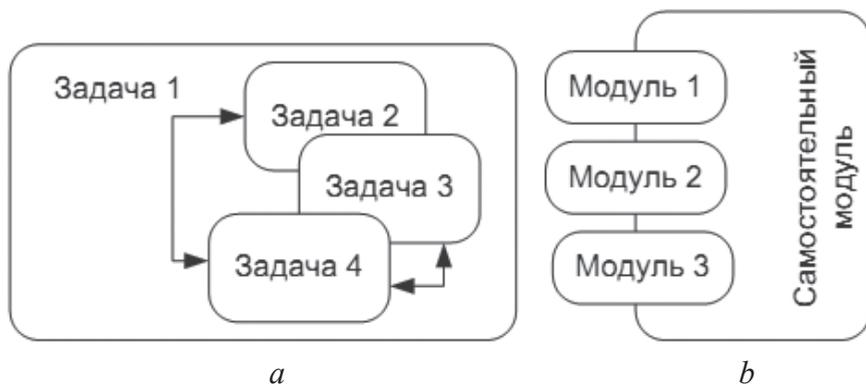
*a* — самостоятельные, не явно связанные; *б* — самостоятельные, явно связанные

Первый тип не нуждается в какой-либо последовательности изучения, а вот второго типа модули нужно изучать строго последовательно, входной контроль одного модуля может являться выходным другого. Влияние теоретического модуля распространяется на все модули.

Деление по задачам. На рисунке 3а изображено разделение модулей по задачам, где задача 1 влияет на все остальные задачи, которые имеют свои точки соприкосновения или внутренние связи.

Деление по содержанию. При таком делении чрезвычайно важен итоговый контроль в конце занятий по всем модулям. Те модули, которые изучаются самостоятельно, должны пересекаться со всеми модулями, изученными ранее (рис. 3б).

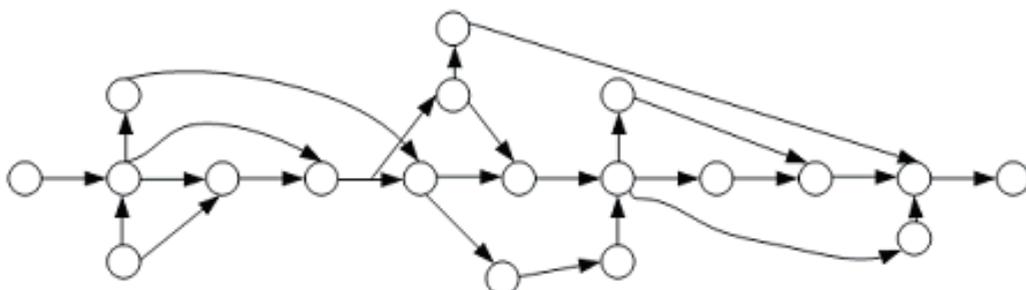
Рассмотрим форму гипертекста как один из методов структурирования знаний. Допуская мысль о том, что гипертекст, в обычном его понимании, можно



**Рис. 3.** Деление модулей:

*a* — по задачам; *b* — по содержанию модулей

использовать как способ структурирования учебной информации, способствующий улучшению процесса обучения, а также развитию организованности обучающихся, мы тем не менее можем посчитать такое определение недостаточным. Однако, раскрывая значение гипертекста со стороны образовательного процесса, мы можем описать его как всесторонне изложенную информационную сферу, имеющую систему перекрестных ссылок и некую структуру. Основной частью гипертекста является справочная статья. Она состоит из заглавия, в котором обозначена ее тема, текста и ссылок на родственные статьи. Важной частью гипертекста, систематизирующей сведения и способствующей их поиску, является его терминология. Полный словарь терминов взаимосвязан перекрестными ссылками и полностью описывает целевую предметную сферу. На рисунке 4 изображена гипертекстовая структура изучения учебного материала.



**Рис. 4.** Пример схемы взаимосвязей

в гипертекстовом методе структурирования знаний

*Грануляция учебной информации.* Гранула учебной информации (занятие) — это учебный материал, который представлен в теоретической или практической форме. Последовательность гранул учебного материала в лучшем варианте представляет собой чередование лекций, практических занятий, лабораторных работ и контрольных занятий (рис. 5).

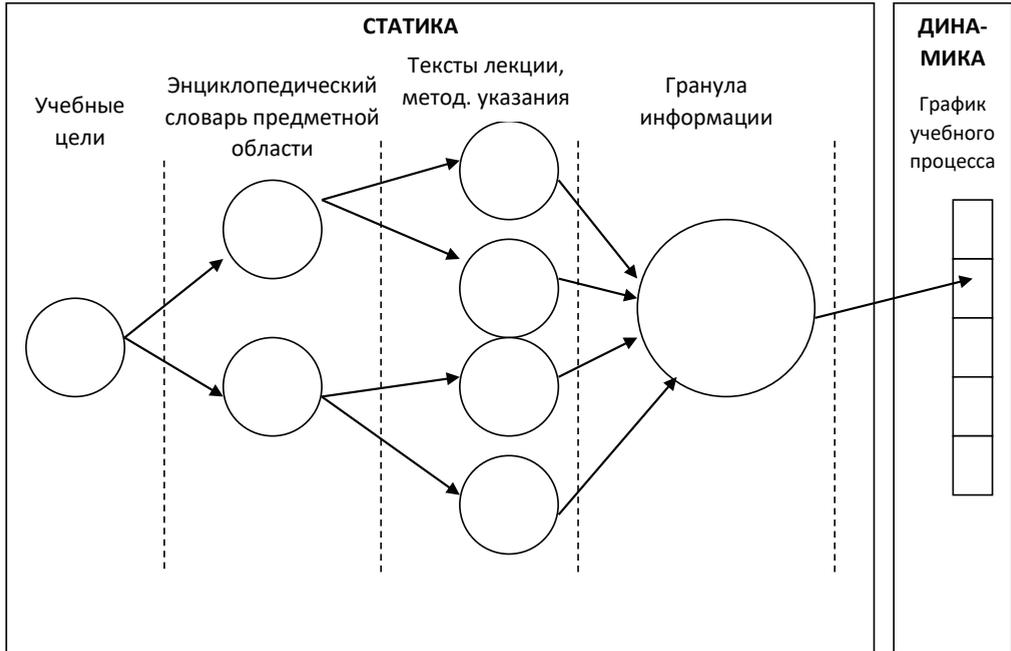


Рис. 5. Структурирование информации в виде учебной гранулы

Процесс обучения — это чередование гранул, расположенных на временной шкале. Освоение каждой гранулы обучающимися рассчитано на заданное количество времени. В своей статье В.А. Крисиллов отмечает следующие модели структурирования информации: логическая, продукционная, семантическая и фреймовая [5]. Рассмотрим их подробнее.

Логическая модель — это определенная система, в которой присутствуют утверждения и логически выведенные формулы для решения прикладных задач. Такая модель чаще всего используется для записи вывода математических формул. Она помогает сократить количество записываемых знаков в несколько раз. Пример записи такой модели приведен ниже.

$$\begin{aligned} \neg(\exists x A(x)) &\Leftrightarrow \forall x (\neg A(x)); \\ \forall x A(x) &\Leftrightarrow \neg(\exists x \neg A(x)); \\ \exists x A(x) &\Leftrightarrow \neg(\forall x \neg A(x)); \\ \exists x A(x) \vee \exists x B(x) &\Leftrightarrow \exists x (A(x) \vee B(x)); \\ \forall x A(x) \wedge \forall x B(x) &\Leftrightarrow \forall x (A(x) \wedge B(x)). \end{aligned}$$

Продукционная модель представляется в виде последовательности выполнения действий в определенном процессе или при заданных условиях. Эта модель отличается от обычной инструкции тем, что сводит список алгоритмических предписаний в одну визуальную структуру со всеми связями. В ее основе лежит следующий принцип: «если условие, то действие». Используя этот принцип, можно производить поиск действия по заданному условию или возможным условиям, которые могли бы привести к указанному действию. Пример записи содержания этой модели может выглядеть так:

*ЕСЛИ (наступает время скидок в магазине)*

*ИЛИ (цены на товары снижаются)*

*ТО (предполагается рост числа покупателей)*

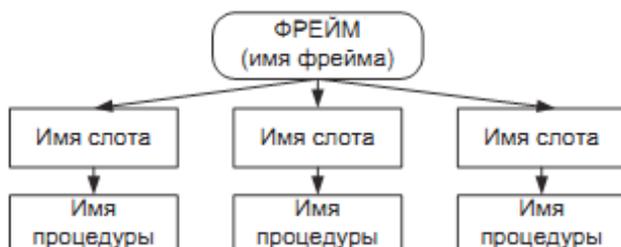
Семантическая модель или семантическая сеть (рис. 6) используется для описания больших по объему содержания понятий. В ходе ее построения не только раскрывается смысл понятия, но и обнаруживаются связи с понятиями, находящимися рядом.



**Рис. 6.** Семантическая модель

Эту модель можно представить как ориентированный граф, вершины которого — объекты предметной области (понятия, свойства, процессы), а дуги — отношения между ними. Семантические сети в обучении используются для активного зрительного анализа композиции учебного курса. При этом сужается количество текстовой информации описательного характера, пропускается множество промежуточных логических операций, увеличивается влияние визуального восприятия. Применение данного вида структурирования информации наиболее выгодно при чтении первых лекций курса, когда необходимо охватить и визуально отобразить достаточно большой пласт материала, который будет изучаться за время обучения.

*Фреймовая модель* (рис. 7) представляет собой универсальную структуру, выполненную в виде каркаса и состоящую из различного количества ячеек, которые могут быть или заполнены учебной информацией предварительно, или же быть пустыми.



**Рис. 7.** Структурная схема фрейма

Фреймовый способ систематизации и наглядного отображения учебной информации своей основной целью ставит выявление важных и повторяющихся связей между элементами знания и создание «жесткой» структуры, используемой для формирования содержания обучения.

В процессе восприятия информации в центральных нейронах мозга человека образуются некоторые уровневые смысловые части — это концепты, которые формируют индивидуальную картину мира и обобщают ее в сознании человека. Для того чтобы использовать в стратегических целях информационные потоки внешней среды и внутренних ресурсов мозга, также происходит формирование обобщенных концептов. Вся система таких отдельных единиц знаний может работать на усвоение эффективнее, если учебный материал приобретает вид информации, представленной порционно, например в виде модулей.

В таблице содержится сравнительный анализ моделей представления знаний.

Таблица

#### Сравнительный анализ моделей представления знаний

Критерий \ Модель	Трудоемкость структурирования полного объема учебного материала	Количество единиц модели (лекций, лабораторных, практик)	Влияние отсутствия нескольких элементов модели на общую работоспособность
	Для одной учебной цели (относительна друг друга)		
Логическая	50–90 %	100 %	Модель не допускает отсутствующих элементов
Семантическая		100 %	
Продукционная		50 %	Модель не допускает недостающих элементов, однако возможен повторный синтез отсутствующих связей
Фреймовая (модель гранул)	70–100 %	50 %	Модель допускает недостающие элементы, сохраняя свою целостность

Исходя из этого анализа, можно сделать вывод, что модель гранул или модель фреймов являются наиболее устойчивыми с точки зрения представления данных и знаний. Также можно отметить, что несовершенства некоторых видов учебной нагрузки могут быть компенсированы с помощью других видов. Это способствует более равномерному рассредоточению учебного материала на протяжении всего времени обучения, улучшая тем самым качество и количество освоенных знаний за единицу времени. Несмотря на это преимущество, значительной сложностью здесь является непростой процесс преобразования учебной информации в формат гранулы. Однако при использовании методов структурирования информации,

именно установление крепких причинно-следственных и смысловых взаимосвязей между понятиями и процессами в рамках обучения информатике способствуют формированию навыков и компетенций, повышающих адекватность восприятия учебной информации студентами высшей школы.

### *Литература*

1. *Ашеров А.Т., Богданова Т.Л.* Компьютерная и информационная грамотность студентов технических специальностей как компоненты информационной культуры // Проблемы инженерно-педагогической освіти. 2004. № 7. С. 151–162.
2. *Бидайбеков Е.Ы.* Развитие методической системы обучения информатике специалистов совмещенных с информатикой профилей в университетах Республики Казахстан: дис. ... д-ра пед. наук. М., 1998. 153 с.
3. *Богданова Т.Л.* Определение уровня сформированности информационной культуры: учебное пособие для студентов технических специальностей. Краматорск: ДГМА, 2006. 52 с.
4. *Григорьева А.В.* Внеаудиторная работа студентов при обучении информатике // Педагогическое образование на Алтае. 2014. № 1. С. 226–227.
5. *Крислов В.А., Марулин С.Ю., Салех Ал Асвад.* Сравнительный анализ методов и информационных моделей структурирования информации в учебном процессе // Технологический аудит и резервы производства. 2015. № 2 (21). Т. 1. С. 48–54.
6. *Панюкова Е.В., Егорова Э.В.* Формирование информационной компетентности студентов гуманитарного профиля в рамках дисциплины «Информатика и математика» // Актуальные проблемы педагогики и психологии: сборник научных статей / Отв. ред. А.А. Сукиасян. 2014. С. 230–232.
7. *Петросян И.Э.* Создание условий по развитию социального интеллекта у студентов на уроках информатики // Современные гуманитарные исследования. 2014. № 6. С. 115.
8. *Страмоусова С.А.* Реализация исследовательской деятельности студента в контексте изучения дисциплины «Информатика» // Образование: традиции и инновации: материалы IV международной научно-практической конференции / Отв. ред. Н.В. Уварина. Прага, Чешская республика, 2014. С. 115–119.
9. *Степаньян В.В.* Исследование влияния индивидуальных личностных факторов студентов на результативность обучения по дисциплине «Информатика» // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. № 3. С. 86–90.

### *Literatura*

1. *Asherov A.T., Bogdanova T.L.* Komp'yuternaya i informacionnaya gramotnost' studentov texnicheskix special'nostej kak komponenty' informacionnoj kul'tury' // Problemi inzhenerno-pedagogichnoï osviti. 2004. № 7. S. 151–162.
2. *Bidajbekov E.Y.* Razvitie metodicheskoy sistemy' obucheniya informatike specialistov sovmeshenny'x s informatikoj profilej v universitetax Respubliki Kazaxstan: dis. ... d-ra ped. nauk. M., 1998. 153 s.
3. *Bogdanova T.L.* Opredelenie urovnya sformirovannosti informacionnoj kul'tury': uchebnoe posobie dlya studentov texnicheskix special'nostej. Kramatorsk: DGMA, 2006. 52 s.
4. *Grigor'eva A.V.* Vneauditornaya rabota studentov pri obuchenii informatike // Pedagogicheskoe obrazovanie na Altae. 2014. № 1. S. 226–227.

5. *Krisilov V.A., Marulin S.Yu., Salex Al Asvad.* Sravnitel'ny'j analiz metodov i informacionny'x modelej strukturirovaniya informacii v uchebnom processe // *Technologicheskij audit i rezervy' proizvodstva.* 2015. № 2 (21). T. 1. S. 48–54.

6. *Panyukova E.V., Egorova E'.V.* Formirovanie informacionnoj kompetentnosti studentov gumanitarnogo profilya v ramkax discipliny' «Informatika i matematika» // *Aktual'ny'e problemy' pedagogiki i psixologii: sbornik nauchny'x statej / Otv. red. A.A. Sukiasyan.* 2014. S. 230–232.

7. *Petrosyan I.E'.* Sozdanie uslovij po razvitiyu social'nogo intellekta u studentov na urokax informatiki // *Sovremenny'e gumanitarny'e issledovaniya.* 2014. № 6. S. 115.

8. *Stramousova S.A.* Realizaciya issledovatel'skoj deyatel'nosti studenta v kontekste izucheniya discipliny' «Informatika» // *Obrazovanie: tradicii i innovacii: materialy IV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii / Otv. red. N.V. Uvarina.* Praga, Cheshskaya respublika, 2014. S. 115–119.

9. *Stepan'yan V.V.* Issledovanie vliyaniya individual'ny'x lichnostny'x faktorov studentov na rezul'tativnost' obucheniya po discipline «Informatika» // *Nauchno-metodicheskij e'lektronny'j zhurnal «Koncept».* 2014. № 3. S. 86–90.

***M.A. Yegorova***

### **The Main Methods of Forming the Adequate Attitude to the Information of Students of a Technical University in the Course of Computer Science**

In this paper it is determined that the level and quality of general education in computer science at the university depends on the quality of training in the field of computer science in secondary school. Some foreign scholars have shown the need for implementation a common educational potential of computer science in its philosophical aspect (as the fundamental nature of science), the development of students' skills of general learning information operations, their preparation for a professional career in the information society.

*Keywords:* education; computer science; information; training; student.

**Л.И. Карташова,  
И.В. Левченко,  
А.Е. Павлова**

## **Обучение учащихся основной школы технологии работы с электронными таблицами, инвариантное относительно программных средств**

В статье рассматривается инвариантный подход к обучению учащихся основной школы созданию и редактированию электронных таблиц, предлагается определенная последовательность предъявления учебного материала, инвариантного относительно программных средств.

*Ключевые слова:* обучение информатике; методика обучения; основная школа; электронные таблицы; табличные процессоры.

**Р**азвитие средств информационных технологий происходит настолько стремительно, что знания и умения в области аппаратного и программного обеспечения этих технологий устаревают достаточно быстро. Поэтому необходимо применять особый инвариантный подход к обучению информационным технологиям, направленный на формирование обобщенных способов информационной деятельности [1–3]. Другими словами, для успешной подготовки школьника к жизнедеятельности в информационном обществе необходимо не только рассматривать применение в обучении различных средств информационных технологий, но и обучать обобщенным методам работы с различными видами информации (графикой, текстом, мультимедиа и т. д.) без привязки к конкретным версиям программ [4–6].

Выделение фундаментальных основ информационных технологий и овладение обобщенными способами работы с различными видами информации позволит сформировать у школьника системный взгляд на использование информационных технологий и осознанно их применять для решения задач.

Прежде чем приступать к обучению работе с электронными таблицами, необходимо привести различные примеры использования компьютера и обсудить его преимущества при обработке числовой информации как в обычной жизни, так и в профессиональных областях. Например, использование компьютера для оформления отчета по продажам за определенный период времени в виде таблицы дает возможность не только менять сроки и виды товаров, но и автоматически произвести необходимые расчеты, задав исходные параметры и указав зависимость с искомой величиной.

Мотивировав приведенными примерами учащихся, организуем усвоение учебного материала в следующей последовательности.

*Во-первых*, обращаем внимание, что компьютер позволяет автоматически обработать большие массивы числовых данных (например, результатов экспериментов, статистических данных и др.), представленных в виде электронной таблицы. Разъясняем, что под *электронной таблицей* будем понимать организацию данных в виде прямоугольной таблицы, в которой числовые данные одних ячеек могут автоматически вычисляться через числовые данные других ячеек.

Обращаем внимание, что строки и столбцы таблицы имеют свое обозначение аналогично шахматной доске. Каждая ячейка электронной таблицы имеет адрес, который состоит из имени столбца и номера строки (например, E2). Для формирования имен столбцов, количество которых превышает число букв латинского алфавита, используются уже комбинации букв, идущих также в алфавитной последовательности.

Обсуждаем, что для обозначения диапазона ячеек достаточно указать адрес верхней левой и нижней правой ячеек диапазона, разделив их двоеточием (например, A1:B3, C3:C6, A2:E2).

*Во-вторых*, обращаем внимание, что для работы с электронными таблицами на компьютере нужны определенные программы, позволяющие автоматизировать обработку числовых данных. В результате обработки большого количества данных чаще всего получается такое же большое количество итоговых значений, которые можно проанализировать с помощью визуального их представления, например в виде графика. Далее формулируем, что прикладную программу для автоматической обработки числовых данных, представленных в виде электронной таблицы, и визуального представления результатов численных экспериментов будем называть *табличным процессором*.

Даем представление о *пользовательском интерфейсе* табличного процессора, выделяя элементы окна программы и документа: строка заголовка; основное меню; панель инструментов (пиктографическое меню); строка формул (поле Имя; кнопки Отмена, Ввод и Вставка функции; поле отображения содержимого активной ячейки); рабочая область; полосы прокрутки; ярлыки листов; строка состояния.

Обращаем внимание на расположение, назначение, внешний вид каждого элемента. Особое внимание уделяем элементам, присущим именно табличным процессорам, обсуждаем назначение и особенности этих элементов, а именно: строка формул, кнопка выделения таблицы, ярлыки листов. В левой части строки формул расположено поле «Имя», которое содержит адрес активной ячейки. В строке формул отображается содержимое активной ячейки, которое можно редактировать. Пустая кнопка, находящаяся слева от имени первого столбца и сверху от номера первой строки, позволяет выделить всю таблицу. Документ табличного процессора представляет собой книгу, состоящую

из отдельных листов, которые имеют имена (например, Лист 1), указанные на ярлыках в левом нижнем углу листов. С листами можно выполнять различные действия: создавать, копировать, вставлять, удалять, переименовывать. При создании, открытии или сохранении документа соответственно происходит создание, открытие или сохранение книги, состоящей из определенного количества листов.

*В-третьих*, демонстрируем *способы выделения структурных элементов* электронной таблицы. Уточняем, что ячейка, с которой производятся какие-либо действия, выделяется рамкой и называется *активной*.

Рассматриваем возможности изменения структуры таблицы, т. е. удаление, перемещение, добавление строк или столбцов, объединение ячеек. Демонстрируем и отработываем только один из способов выполнения действий и лишь после его усвоения предлагаем другие способы, в том числе на самостоятельное изучение.

Изучаем возможности форматирования ячеек электронной таблицы. Обсуждаем, что в зависимости от длины и количества слов в ячейке, от структуры самой таблицы, ее сложности и назначения возникает необходимость изменения параметров ячейки. Демонстрируем и отработываем способы изменения таких параметров, как ширина, высота, заливка, обрамление ячеек.

*В-четвертых*, рассматриваем *типы данных и формул*. Начинаем с изучения числовых данных, которые являются основными при работе с электронными таблицами. Вспоминаем, что такое число, какие бывают числа. На основе проведенных рассуждений сделаем вывод, что под *числом* понимают последовательность цифр, которая может начинаться со знака « + » или « - » и содержать символ « . » или « , » для отделения целой и дробной части.

Обсуждаем возможности электронных таблиц по обработке числовых данных в соответствии с заданными формулами. Приводим примеры различных формул из алгебры, физики, информатики и выделяем объекты, которые используются в формулах: знаки арифметических и логических операций, скобки для изменения порядка выполнения операций, математические функции, числа, переменные. Уточняем, что в электронных таблицах формула должна начинаться со знака « = », вместо переменных используются ссылки на ячейки, а вся формула записывается в строку. На основе проведенных рассуждений следует, что в электронных таблицах под *формулами* понимают выражение, начинающееся со знака « = » и содержащее константы, ссылки на ячейки, функции, знаки математических и логических операций, круглые скобки для изменения порядка действий. Приводим примеры записи формул, объясняем их назначение и способы ввода. Обращаем внимание, что ввод в формулу ссылок на ячейки электронных таблиц можно осуществлять не только с клавиатуры, а также и выделением нужной ячейки с помощью мыши. Вводимая формула отображается как в самой ячейке, так и в строке формул. После окончания ввода, которое обеспечивается нажатием клавиши

Enter, в ячейке отображается результат вычисления, а не формула. Увидеть запись формулы и выполнить ее редактирование можно в строке формул, сделав ячейку с формулой активной.

Объясняем, что если в ячейку будет введена такая последовательность символов, которая не является ни числом, ни формулой, то это будет расцениваться как текст. Формулируем, что в электронных таблицах под *текстом* понимают любую последовательность символов, которая не является ни числом, ни формулой.

Изучаем возможности ввода, редактирования и форматирования данных. Обращаем внимание, что для того, чтобы осуществить ввод данных, необходимо выделить нужную ячейку, а затем ввести текст, число или формулу аналогично тому, как это делалось во всех изученных ранее программах. Демонстрируем способы внесения изменений в данные и их форматирование (размер, цвет, начертание, стиль, выравнивание и т. д.).

Обсуждаем, что в зависимости от решаемой задачи данные могут быть представлены разными способами. Например, запись целого числа будет отличаться от записи вещественного числа, количество знаков после запятой в вещественных числах также может быть различным, при решении финансовых задач иногда может потребоваться указание на используемую денежную единицу (рубль, доллар и т. д.) и т. д. Поэтому для представления числовых данных могут быть использованы различные форматы ячеек, например: общий, числовой (фиксированный), процентный, денежный и др. Демонстрируем возможность выбора нужного формата данных, настройку параметров формата (указание количества знаков после запятой, формата даты, денежной единицы и т. д.), а затем обсуждаем различия некоторых из них.

*В-пятых*, демонстрируем возможность *автоматического заполнения* ячеек электронной таблицы, когда используются данные, полученные по определенным правилам (например, порядковые номера, дни недели, месяцы года). Обсуждаем, что для получения данных в некоторых последовательностях в одних случаях достаточно иметь одно начальное значение образца заполнения (например, день недели, месяц года), а в других случаях требуется указать интервал изменения данных (например, последовательность четных чисел) и, следовательно, требуется как минимум два значения.

Отрабатываем умения выполнять в электронной таблице такие действия, как: *копирование, удаление, вставку, перемещение* данных и/или структурных элементов таблицы. Обращаем внимание, что скопированные или вырезанные данные выделены подвижной пунктирной границей до тех пор, пока операция не будет завершена или отменена. Уточняем, что если были скопированы данные из нескольких ячеек, то для вставки этих данных не требуется выделять диапазон ячеек, а достаточно выделить только левую верхнюю ячейку и осуществить вставку.

*В-шестых*, демонстрируем возможности работы с формулами в табличном процессоре, разбирая решение определенной задачи (например, найти

количество информации в байтах для заданных значений в битах). Определяем, что является исходными данными, каким образом они задаются, что нужно найти в задаче, какого типа будут исходные данные, какого типа будет результат и т. д. Затем обсуждаем правила оформления задачи, отмечая необходимость поясняющего текста, выделения цветом или обрамлением ячейки с результатом и т. д.

Переходим к изучению возможности применения в формулах относительных ссылок на ячейки электронной таблицы. Обращаем внимание, что электронные таблицы можно использовать для многократных пересчетов. Так, если изменить исходные данные, хранящиеся в ячейках электронных таблиц, то формулы, которые содержат ссылки на эти ячейки, автоматически вычислят новые значения. В то же время довольно часто надо сохранить большое количество исходных данных и выполнить над ними однотипные вычисления (например, вычислить количество баллов по трем предметам для тысячи экзаменуемых). В этом случае заново вводить формулу (например, сумму значений трех ячеек) в каждую следующую ячейку электронной таблицы не представляется рациональным. Поэтому табличные процессоры позволяют скопировать готовую формулу в соседние ячейки с помощью маркера заполнения. При этом ссылки на ячейки в формуле автоматически изменяются относительно смещения формулы, и поэтому они называются *относительными ссылками*.

Изучение относительных ссылок начинаем с рассмотрения заранее подготовленной таблицы для решения конкретной задачи, например, нахождения количества учащихся в разных классах школы, если известно количество мальчиков и девочек в этих классах. Обсуждаем возможность получения результата в ячейке D2 с помощью формулы, например,  $=B2+C2$ . Обращаем внимание, что в ней содержатся ссылки на ячейки B2 и C2, из которых программа берет данные и производит над ними операцию сложения, помещая результат в ячейку D2.

Затем задаем вопросы: «Каким образом можно распространить формулу сложения данных в другие ячейки электронной таблицы?». В результате обсуждения приходим к выводу, что с помощью копирования можно распространить формулу в другие ячейки таблицы. Обращаем внимание на сходство и отличие формул в этих ячейках.

Проводим компьютерный эксперимент: копируем формулу из ячейки D2 в ячейку D3. Обращаем внимание, что формула, полученная при копировании, автоматически изменилась и приняла в новой ячейке правильное значение. Аналогичные обсуждения и действия выполняем для следующей строки. Делаем вывод, что номера строк в ссылках формулы изменились настолько, насколько изменился номер строки, в которой записана формула. Например, при копировании формулы из ячейки D2 в ячейку D4 остается неизменным столбец D, а номер строки увеличивается на 2. Это значит, что в скопированной формуле

в ссылках имена столбцов останутся неизменными, порядковые номера строк увеличатся на 2 позиции (было В2 и С2, а стало В4 и С4).

Обращаем внимание, что распространить формулу в соседние ячейки таблицы можно с помощью маркера заполнения не только сверху вниз, но и снизу вверх. Делаем вывод, что при копировании формулы в разные строки одного и того же столбца в ссылках формулы автоматически меняются номера строк в адресах ячеек. Причем номера строк в формуле меняются относительно изменения номера строки адреса ячейки, в которой содержится формула. Аналогичным образом обсуждаем изменения, которые происходят при копировании формулы влево или вправо, т. е. в другие столбцы электронной таблицы без изменения строки.

Далее рассматриваем, какие произойдут изменения, например, при копировании формулы из ячейки D5 в ячейку F7. В результате проведенных рассуждений и выполненных действий делаем вывод, что в предлагаемых формулах использовались относительные ссылки на ячейки, т. е. такие ссылки, которые автоматически изменяются при копировании формулы.

Изучение абсолютных ссылок на ячейки электронных таблиц целесообразно организовать в процессе совместного решения с учащимися конкретной задачи. Например, надо составить таблицу с перечнем различных устройств компьютера и их стоимостью в рублях и, используя формулу, найти стоимость каждого устройства в евро. Демонстрируем заранее заготовленную таблицу с наименованием устройств и их стоимостью в рублях. Затем обсуждаем возможность перевода стоимости товаров в евро и приходим к выводу, что необходимо зарезервировать одну ячейку под курс евро. Далее совместно с учащимися записываем формулу, в которой будут указаны относительные ссылки на ячейки со стоимостью товара и с курсом евро. При копировании этой формулы в другие ячейки таблицы для расчета стоимости остальных устройств в евро, появится сообщение об ошибке. Вместе с учащимися находим ошибку в полученных формулах, а также формулируем возможное решение данной проблемы — необходимо оставить без изменения ссылку на ячейку с курсом евро при копировании формулы, т. е. использовать *абсолютную ссылку*. Чтобы из относительной ссылки на ячейку сделать абсолютную ссылку, необходимо использовать знак доллара (\$), который нужно поставить в ссылке перед именем столбца и номером строки. При копировании формулы как вверх/вниз, так и влево/вправо абсолютная ссылка на ячейку останется неизменной.

Обращаем внимание, что в некоторых ситуациях необходима ссылка на ячейку, в которой одна часть относительная, а другая абсолютная, т. е. *смешанная ссылка*. В смешанной ссылке на ячейку знак \$ стоит перед буквой столбца или номером строки. Например, при копировании формулы в ссылке \$C10 остается неизменным имя столбца и может меняться номер строки.

На основе рассуждений делаем вывод, что если формула копируется вверх/вниз (вправо/влево), т. е. по строкам (столбцам) в рамках одного столбца (строки), то для закрепления ссылки на ячейку достаточно поставить знак доллара

перед номером строки (именем столбца). Обсуждаем возможность использования в формуле предыдущей задачи (стоимость устройств компьютера) не абсолютной, а смешанной ссылки на ячейку.

*В-седьмых*, изучаем основные способы работы со стандартными (встроенными) функциями, разобрав одну из них. Уточняем, что табличный процессор позволяет вводить функции с помощью клавиатуры или воспользоваться Мастером функций с использованием последовательно открываемых диалоговых окон. Для часто используемых функций имеются соответствующие кнопки на панели инструментов. Например, кнопка Автосумма позволяет вывести сумму чисел, находящихся в выделенных ячейках столбца или строки. Для этого необходимо выделить диапазон ячеек и щелкнуть по кнопке Автосумма. Результат суммирования будет записан сразу же после диапазона ячеек.

*В-восьмых*, обсуждаем необходимость наглядного представления числовых данных с помощью *диаграмм*. Рассматриваем способы построения различных типов диаграмм (круговая, столбчатая, точечная), обсуждая возможности их использования, демонстрируя различные примеры. Обращаем внимание на необходимость выделения данных в ячейках электронной таблицы при построении диаграмм. Уточняем основные термины, которые необходимо освоить при работе с диаграммами, а именно: легенда, ряд, категории и др.

При углубленном изучении информатики можно рассмотреть дополнительные возможности табличных процессоров, например: составление и использование более сложных формул; работа с макросами; использование целевой функции для решения задач оптимизации.

### *Литература*

1. Левченко И.В. Формирование инвариантного содержания школьного курса информатики как элемента фундаментальной методической подготовки учителей информатики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2009. № 3. С. 61–64.

2. Левченко И.В. Методические особенности обучения информационным технологиям учащихся основной школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 1. С. 23–28.

3. Карташова Л.И., Левченко И.В. Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 2 (28). С. 25–33.

4. Карташова Л.И., Левченко И.В. Обучение учащихся основной школы технологии работы с графическими изображениями, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1 (27). С. 37–46.

5. Карташова Л.И., Левченко И.В. Обучение учащихся основной школы технологии работы с текстовыми документами, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 2 (26). С. 58–64.

6. *Карташова Л.И., Левченко И.В.* Обучение учащихся основной школы работе с мультимедийными технологиями, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 3 (33). С. 20–27.

### *Literatura*

1. *Levchenko I.V.* Formirovanie invariantnogo sodержaniya shkol'nogo kursa informatiki kak e'lementa fundamental'noj metodicheskoy podgotovki uchitelej informatiki // Vestnik Rossijskogo universiteta družhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2009. № 3. S. 61–64.

2. *Levchenko I.V.* Metodicheskie osobennosti obucheniya informacionny'm tehnologiyam uchashhixsya osnovnoj shkoly' // Vestnik Rossijskogo universiteta družhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 1. S. 23–28.

3. *Kartashova L.I., Levchenko I.V.* Metodika obucheniya informacionny'm tehnologiyam uchashhixsya osnovnoj shkoly' v usloviyax fundamentalizacii obrazovanii // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2014. № 2 (28). S. 25–33.

4. *Kartashova L.I., Levchenko I.V.* Obuchenie uchashhixsya osnovnoj shkoly' tehnologii raboty' s graficheskimi izobrazheniyami, invariantnoe otnositel'no programmny'x sredstv // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2014. № 1 (27). S. 37–46.

5. *Kartashova L.I., Levchenko I.V.* Obuchenie uchashhixsya osnovnoj shkoly' tehnologii raboty' s tekstovy'mi dokumentami, invariantnoe otnositel'no programmny'x sredstv // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2013. № 2 (26). S. 58–64.

6. *Kartashova L.I., Levchenko I.V.* Obuchenie uchashhixsya osnovnoj shkoly' rabote s mul'timedijny'mi tehnologiyami, invariantnoe otnositel'no programmny'x sredstv // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 3 (33). S. 20–27.

*L.I. Kartashova,*

*I.V. Levchenko,*

*A.E. Pavlova*

### **Teaching Basic School Pupils Technology of Work with Spreadsheets, Invariant with Respect to Software**

The article considers the invariant approach to teaching basic school students creating and editing spreadsheets. The authors offer a certain sequence of presentation of educational material, invariant with respect to the software.

*Keywords:* teaching computer science; methods of teaching; basic school; spreadsheets; tabular processors



## ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

УДК 372.851

О.Г. Игнатова

### Современная модель применения электронного обучения при преподавании математического анализа в педагогическом вузе

В статье рассматриваются основные подходы к применению электронного обучения в педагогических вузах в рамках современной парадигмы построения образовательного процесса и учета требований ФГОС ВО. В статье представлен метод построения и организации педагогического процесса в условиях действия ФГОС ВО. Рассматриваются не только основные возможности и формы применения электронного обучения, но и цели их применения в рамках образовательного процесса, а также возможности интеграции традиционных и интерактивных форм обучения в рамках осуществления образовательного процесса. В работе рассматривается модель применения электронного обучения при преподавании математического анализа в педагогическом вузе. Уделено внимание роли студента в образовательном процессе и возможности построения им своей образовательной траектории.

*Ключевые слова:* информатизация образования; электронное обучение; преподавание математического анализа в педвузе; студент.

**В** настоящее время утверждение новой парадигмы высшего образования, ориентированной на потребности студента в его будущей профессии, означает возрастание доли самостоятельной работы студента, повышение его ответственности за результаты учебной деятельности, а также формирование собственной траектории обучения.

В условиях традиционного подхода к обучению сложились хорошо отработанные формы преподавательской деятельности, которые сводятся в большинстве случаев к проведению лекционных и семинарских занятий в пассивном лекционно-дискуссионном «формате». Однако отметим, что в настоящее время в вузах все большее распространение принимает электронное обучение, которое требует разработки модели обучения, оптимально сочетающей традиционные методы обучения с методами, обусловленными развитием компьютерных технологий [3].

В соответствии с требованиями ФГОС ВО РФ студенту дается возможность формирования индивидуальной траектории обучения, что существенно смещает существующую ранее философскую парадигму, и теперь она может быть обозначена как «субъект-субъектная». Само обучение наполняется активными технологиями обучения, и одним из средств такого наполнения и расширения является электронное обучение.

Электронное обучение будет успешным при выполнении ряда условий, среди которых:

- готовность к обучению в среде электронного обучения;
- наличие у преподавателей навыков и средств разработки электронных образовательных курсов; знание и владение ими как приемами интерактивного взаимодействия, так и возможностями реализации такого взаимодействия через используемую среду электронного обучения;
- подготовка системы информационного обеспечения (электронные информационные ресурсы, учебно-методические комплексы, математические модели для проведения практических работ, электронные базы данных, библиотеки и т. д.);
- наличие методов и форм обучения, отражающих дидактические возможности среды электронного обучения (электронные лекции, виртуальные семинары, видеоконференции);
- наличие системы контроля результатов учебной деятельности, учитывающей работу в среде электронного обучения с применением традиционных методов и форм обучения.

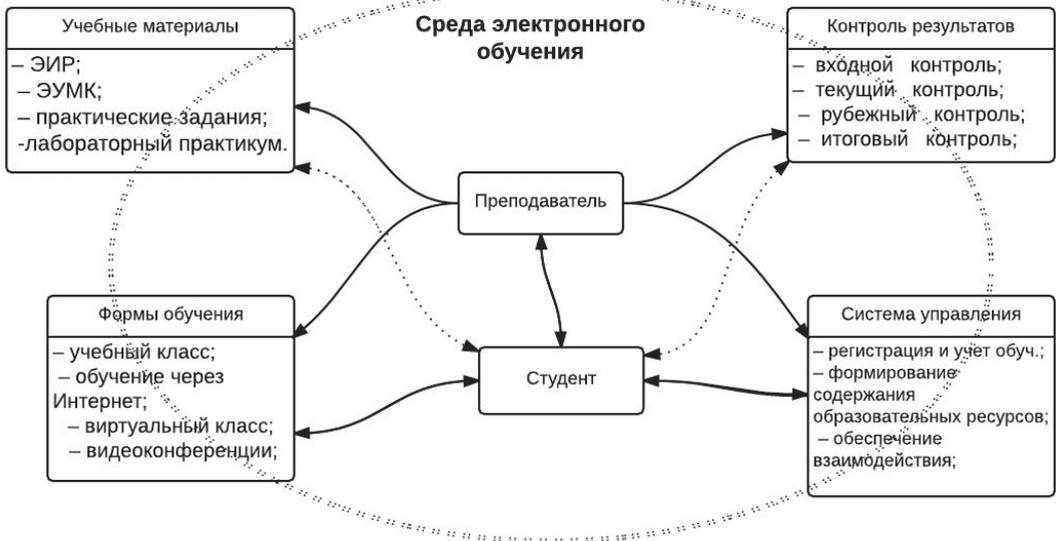
Рассмотрим учебный процесс и выделим основные направления для использования электронного обучения в качестве всесторонней поддержки с точки зрения повышения его эффективности (рис. 1).



**Рис. 1.** Возможные направления использования электронного обучения в учебном процессе

При традиционной модели обучения взаимодействие преподавателя и студента описывается по схеме: Преподаватель – Студент – Учебные материалы.

В рамках современных требований к результатам обучения и процессу обучения в целом будем придерживаться модели, построенной на основе внедрения электронного обучения, в рамках которой взаимодействие соответствует схеме: Преподаватель – Среда – Студент, т. е. взаимодействие участников образовательного процесса осуществляется опосредованно через среду электронного обучения (рис. 2).



**Рис. 2.** Основные компоненты общей модели применения электронного обучения в рамках образовательного процесса:

ЭИР — электронные информационные ресурсы,  
 ЭУМК — электронные учебно-методические комплексы

При работе в среде электронного обучения важно учитывать специфику преподаваемого предмета, а также множество иных факторов, таких как форма обучения, специальность и т. д. При использовании электронного обучения нужно не только учитывать все данные факторы, но и цели использования того или иного средства и возможности электронного обучения [2].

Теперь рассмотрим модель применения электронного обучения при преподавании математического анализа в педагогическом вузе (табл. 1).

Таблица 1

**Модель применения электронного обучения при преподавании математического анализа в педагогическом вузе**

Форма занятия	Традиционное обучение	Электронное обучение
Лекция	Устное изложение предмета	Интерактивная лекция Конспект лекции. Видеоматериалы Видеоконференция

Форма занятия	Традиционное обучение	Электронное обучение
Семинарское занятие	Семинарское занятие	Семинар
	Контрольная работа	Контрольная работа. Тест
Лабораторно-практическое занятие	Рассмотрение примеров решения задач. Выполнение компьютерного практикума	Использование интерактивных моделей и тренажеров. Использование интерактивных тренажеров, форумов.
Самостоятельная работа	Выполнение домашнего задания, написание курсовых работ и докладов	Доступ к библиотекам, использование сборников задач, интерактивных УМК, wiki, глоссарий, блог

Рассмотрим основные формы работы и цели их использования (табл. 2).

Таблица 2

### Основные формы работы и цели их использования

Метод	Цель использования
Контрольная работа	– мониторинг успешности освоения материала – контроль за выполнением учебных заданий
Семинарские занятия	– демонстрация методов решения задач; – отработка практических навыков решения заданий; – постановка домашнего задания; – организация многокритериального [1] оценивания работ студентов; – автоматизированный мониторинг уровня усвоения материала
Видеоконференция	– актуализация материала; – конструктивная обратная связь; – мониторинг усвоения учебного материала; – передача информации на значительном расстоянии
Интерактивная лекция	– актуализация материала; – конструктивная обратная связь; мониторинг усвоения учебного материала; – выявление потребностей и интересов аудитории; – оценка качества усвоения материала
Традиционная лекция	– передача информации; – объяснение нового материала
Форумы и блоги	– организация пространства для представления и [1] обсуждения результатов своей деятельности; – организация коллективной работы и группового взаимодействия [1]
Wiki, глоссарий	– организация возможности коллективной работы с [1] документами; [1] – организация возможности коллективной работы над списком [1] терминов

Современный учебный курс, созданный с применением среды электронного обучения, — это не просто интерактивный гипертекстовый материал, который можно дополнить видео- и аудиоматериалами, а также иными средствами визуализации и актуализации материала и разместить в сети Интернет для доступа в любое удобное время и в любом удобном для студента месте. Для того чтобы обеспечить максимальный учебный эффект, необходимо, чтобы учебная информация была представлена в различных формах, а также имела проработанную систему мониторинга и учета учебных достижений. Рассмотрим эти составляющие подробнее.

Основой курса электронного обучения является его интерактивная часть. В нее входят: электронный учебник (материалы, размещенные на портале электронного обучения), электронный справочник, тренажерный комплекс (компьютерные модели, конструкторы и тренажеры), задачник, тестирующая система.

Материалы, размещенные на портале электронного обучения, предназначены в основном для самостоятельного изучения теоретического или практического материала курса, а также и для поддержки и интеграции очной и дистанционной форм организации образовательного процесса, позволяющих работать по индивидуальной образовательной траектории. Специальная платформа обучения позволяет обучающемуся определить оптимальную траекторию изучения материала и удобный темп работы, соответствующий психофизиологическим особенностям его восприятия, а также обеспечивает связь с преподавателем через возможности среды. Отметим, что преподавателю дана возможность размещать информацию в различных формах, учитывающих специфику преподаваемого предмета, особенности аудитории студентов.

Электронный справочник позволяет обучаемому в любое время оперативно получить необходимую справочную информацию в компактной форме. При этом электронный справочник сам по себе становится новым средством осуществления образовательного процесса, составным элементом электронного обучения. Для этого электронный справочник в рамках курса электронного обучения может быть реализован через глоссарий или wiki, тем самым студенту дается возможность самостоятельной разработки справочника, а также реализована возможность групповой работы над ним. Это является примером применения активного метода обучения и коллективной работы.

Компьютерные модели, конструкторы и тренажеры позволяют закрепить знания и получить навыки их практического применения в ситуациях, моделирующих реальные. Это дает возможность использовать их в качестве имитаторов лабораторных установок.

Компьютерный задачник позволяет отработать приемы решения типовых задач, позволяющих наглядно связать теоретические знания с конкретными проблемами, на решение которых они могут быть направлены.

Тестирующая система обеспечивает, с одной стороны, возможность самоконтроля для обучаемого, а с другой — принимает на себя рутинную часть мониторинга уровня успешности усвоения материала.

### *Литература*

1. *Игнатова О.Г.* Интеграция очных и дистанционных форм обучения для педвуза // Информатизация как целевая ориентация и стратегический ресурс образования: сборник научных трудов участников Международной научно-практической конференции (г. Архангельск, 29 февраля – 4 марта 2012 г.). Архангельск: КИРА, 2012. С. 267–268.
2. *Игнатова О.Г.* Модель профессионально-педагогической подготовки будущих учителей математики при обучении математическому анализу с применением электронного обучения // Ярославский педагогический вестник. 2016. № 1. С. 72–80.
3. *Трегубова Е.С.* Инновационные технологии обучения студентов в современной парадигме образования // Вестник балтийской педагогической академии. 2008. Вып. 79. С. 22–25.
4. *Уваров А.Ю.* Педагогический дизайн // Информатика: Приложение к газете «Первое сентября». 2003. № 30 . С. 2–31.
5. *Филимонова Е.А.* Информационные технологии в свете мировых тенденций реформирования и развития качества высшего образования // Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования: труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Москва, 14–15 апреля 2010 г.). Кн. 1. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов НИТУ «МИСиС», 2010. С. 221–227.

### *Literatura*

1. *Ignatova O.G.* Integraciya ochny'x i distancionny'x form obucheniya dlya pedvuza // Informizaciya kak celevaya orientaciya i strategicheskij resurs obrazovaniya: sbornik nauchny'x trudov uchastnikov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Arxangel'sk, 29 fevralya – 4 marta 2012 g.). Arxangel'sk: KIRA, 2012. S. 267–268.
2. *Ignatova O.G.* Model' professional'no-pedagogicheskoy podgotovki budushhix uchitelej matematiki pri obuchenii matematicheskomu analizu s primeneniem e'lektronno obucheniya // Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik. 2016. № 1. S. 72–80.
3. *Tregubova E.S.* Innovacionny'e tehnologii obucheniya studentov v sovremennoj paradigme obrazovaniya // Vestnik baltijskoj pedagogicheskoy akademii. 2008. Vy'p. 79. S. 22–25.
4. *Uvarov A.Yu.* Pedagogicheskij dizajn // Informatika: Prilozhenie k gazete «Pervoe sentyabrya». 2003. № 30 . S. 2–31.
5. *Filimonova E.A.* Informacionny'e tehnologii v svete mirovy'x tendencij reformirovaniya i razvitiya kachestva vy'sshego obrazovaniya // Informacionny'e tehnologii v obespechenii novogo kachestva vy'sshego obrazovaniya: trudy' Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny'm uchastiem (g. Moskva, 14–15 aprelya 2010 g.). Kn. 1. M.: Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov NITU «MISiS», 2010. S. 221–227.

*O.G. Ignatova*

**The Modern Model of the Application of e-Learning  
in the Teaching of Mathematical Analysis in Teachers' Training University**

The article considers the main approaches to the use of e-learning in teachers' training universities in the framework of the modern paradigm of construction of educational process and taking into account requirements of Federal state standard of higher education. The paper presents a method of construction and organization of the pedagogical process in the conditions of action of the Federal state standard of higher education. We consider not only the main features and forms of the application of e-learning, but also the purposes of their application in the framework of educational process, as well as the possibilities of integration of traditional and interactive forms of learning within the framework of the implementation of the educational process. The paper considers the model of application of e-learning model in the teaching of mathematical analysis in a teachers' training university. Attention is paid to the role of the student in the educational process and the possibility of building by them their own educational trajectory.

*Keywords:* informatization of education; e-learning; the teaching of mathematical analysis in a teachers' training university; student.

А.Е. Павлова

## Особенности организации практических занятий по дисциплине «Технология разработки электронных образовательных изданий и ресурсов»

В статье рассматриваются методические аспекты организации практических занятий для студентов высших учебных заведений по дисциплине «Технология разработки электронных образовательных изданий и ресурсов», предлагается определенная структура занятий и последовательность обучения.

*Ключевые слова:* практические занятия; технология разработки электронных образовательных изданий и ресурсов; информатизация образования; методика преподавания.

Электронные образовательные издания и ресурсы (далее ЭОИР) в настоящее время стали неотъемлемой частью учебного процесса. Их используют повсеместно — в средней школе, в высших учебных учреждениях и даже в детском саду. Они повышают эффективность обучения, делают учебный процесс более насыщенным, интересным и увлекательным, тем самым способствуя повышению мотивации обучающихся.

Теперь эффективность обучения зависит не только от профессионализма преподавателей и качества учебной литературы, но и от того, насколько уместно и грамотно используются электронные образовательные ресурсы, насколько они содержательны, логичны, интерактивны, хорошо реализованы с педагогической и технической точек зрения. Именно поэтому современным педагогам так важно владеть технологией создания подобных ресурсов, что позволит им не только разрабатывать необходимые ресурсы самостоятельно, но также и участвовать в коллективной работе по созданию таких средств обучения.

Курс «Технология разработки электронных образовательных изданий и ресурсов» направлен на то, чтобы научить будущих педагогов создавать качественные электронные образовательные издания и ресурсы, а также эффективно организовывать процесс разработки таких ресурсов, если над их созданием работает команда профессионалов. Практические занятия могут выступать основной формой организации занятий по этой дисциплине, поскольку они позволят обучающимся углубить научно-теоретические знания, полученные на лекциях, и овладеть необходимыми умениями и навыками в этой области.

Достаточно часто можно столкнуться с тем, что обучение технологии разработки электронных образовательных ресурсов сводится к освоению определенных инструментальных средств — авторских систем для создания ЭОИР. Однако стоит учитывать, что аппаратное и программное обеспечение

постоянно меняется, на смену одним инструментальным средствам приходят другие, более прогрессивные. В силу этих причин в рамках практических занятий по этому курсу рекомендуется не ограничиваться изучением определенных инструментальных средств, а уделять особое внимание планированию и разработке изданий и ресурсов, а не только их технической реализации.

Итогом выполненных студенческих работ должно стать развитие ИКТ-компетентности, которая находится в тесной взаимосвязи с профессионально-педагогической деятельностью преподавателя. Поскольку формировать и развивать ИКТ-компетентность целесообразно в контекстном обучении в соответствии с предметом специализации учителя [3], задания должны быть адаптированы под тот предмет, который будет в дальнейшем преподавать педагог.

При организации практических занятий необходимо реализовывать интегрированный подход, разумно совмещая практическое обучение в аудитории под руководством преподавателя и дистанционное обучение с использованием сети Интернет как базы для построения информационной среды обучения [1].

Размещение преподавателем ориентировочной основы деятельности для организации практических занятий в виде электронного ресурса, доступного через сеть Интернет, дает возможность оперативно передать информацию разными способами, повысить эффективность процесса обучения за счет реализации индивидуального и дифференцированного подхода. К тому же, в отличие от учебных и учебно-методических материалов на печатной основе, электронные ресурсы можно оперативно модифицировать, и они позволяют поддерживать интерактивный режим работы [3].

Структура каждого практического занятия должна состоять из нескольких частей:

- подготовка студентов к активной деятельности;
- ответы на вопросы студентов, касающиеся сложных для понимания моментов из лекционного материала;
- периодическая проверка знаний по завершению рассмотрения на лекциях каждого теоретического модуля;
- выполнение практических заданий за компьютерами;
- подведение итогов.

При подготовке студентов к активной деятельности преподавателю рекомендуется объявить тему практического занятия, обозначить его цели и задачи, подробно рассказать о работе, которую студентам предстоит выполнить на компьютерах.

Далее педагог отвечает на вопросы студентов, которые возникли у них при повторении лекционного материала и при подготовке к практическому занятию и которые касаются предстоящей практической работы за компьютерами.

Проверка усвоения теоретического материала может проходить либо в форме компьютерного тестирования, либо в форме письменных ответов на вопросы. Однако стоит помнить о важности обратной связи. Всем учащимся необходимо оперативно сообщить о результатах тестирования, желательно

лично, чтобы избежать их демотивации в случае, если проверочная работа была написана ими плохо. Перед аудиторией следует особо отметить только тех, кто написал работу лучше всех. Кроме того, важно разобрать те вопросы, которые вызвали сложность у большинства обучаемых.

Во время выполнения практических заданий за компьютерами преподавателю важно следить за ходом работы учащихся, консультировать и направлять их, задавать наводящие вопросы, помогать им решать возникающие у них проблемы. Однако нужно стремиться к тому, чтобы студенты справлялись с заданиями самостоятельно, и если у них возникают трудности на каком-то этапе работы, желательно дать им дополнительные задания, чтобы они более детально проработали наиболее сложные для них моменты.

В заключительной части практического занятия преподавателю следует подвести итог выполненной работы, дать задание для подготовки к следующему практическому занятию и ответить на вопросы студентов, касающиеся выполнения этого задания. И задания для подготовки к практическим занятиям, и задания, которые студенты должны выполнить непосредственно в компьютерном классе, желательно размещать на интернет-ресурсе. Благодаря этому студенты будут понимать общую логику занятий, а те, кто по каким-то причинам пропустили практические занятия, смогут оперативно восполнить пропуски.

Можно выделить четыре этапа в обучении студентов технологии разработки электронных образовательных изданий и ресурсов на практических занятиях.

На первом этапе студенты знакомятся с многообразием существующих электронных образовательных изданий и ресурсов и узнают о хранилищах таких ресурсов в сети Интернет, овладевают практическими умениями анализа и отбора определенных ресурсов в соответствии с поставленными задачами обучения. Оценивая электронные образовательные издания и ресурсы по определенным критериям, они формируют представление о том, каким должен быть качественный ресурс. На первом этапе рекомендуется организовать групповую работу студентов. Работая в группах по два-три человека, студенты могут всесторонне обсудить оцениваемые ресурсы и даже предложить дополнительные критерии оценки. Коллективная деятельность поможет обучающимся развить коммуникативную компетенцию, навыки работы в команде. Для того чтобы научить будущих учителей эффективному педагогическому взаимодействию, необходимо организовывать их собственное обучение в сотрудничестве, чтобы они смогли приобрести навыки межличностного общения и общения в малых группах, а также изучили «изнутри» разнообразные приемы организации такого общения в группах [3]. На этом этапе важно организовать диагностическую деятельность студентов и их командную работу, направить их дискуссии в конструктивное русло.

Второй этап связан с самостоятельным созданием студентами элементов учебно-методического комплекса для электронного образовательного ресурса. Тему электронного образовательного ресурса каждый студент может

выбрать самостоятельно, в соответствии со своей специализацией, но обязан согласовать ее с преподавателем и при необходимости скорректировать ее. Учебно-методический комплекс должен являться основой для создания ресурса, а также быть информационной и психолого-педагогической поддержкой образовательного процесса с использованием данного ресурса. На этом этапе важно организовать рефлексивную деятельность студентов. Они учатся разрабатывать структуру ресурса, формулировать его цели и задачи, продумывать его педагогический и технологический сценарий и интеграцию в учебный процесс, формулировать методические рекомендации для преподавателей и учащихся. На этом этапе рекомендуется сообщить студентам критерии, по которым будут оцениваться созданные ими образовательные издания и ресурсы. Желательно, чтобы они совпадали с теми критериями, по которым студенты проводили оценку уже существующих ресурсов на первом этапе.

На третьем этапе студенты учатся самостоятельно создавать электронные издания и ресурсы на основе разработанного ими учебно-методического комплекса. Важно не рекомендовать студентам определенную авторскую систему для создания ресурса, а дать представление о методологии выбора подходящего инструментального средства на основании целей и задач образовательного ресурса, целевой аудитории, на которую ориентирован ресурс и пр. Программное и аппаратное обеспечение компьютеров претерпевает постоянные изменения, и будущий преподаватель должен ориентироваться во всем многообразии инструментальных средств и быть способным выбрать из них наиболее подходящие. При необходимости будущий преподаватель должен уметь самостоятельно осваивать новые авторские системы.

На четвертом этапе студенты дистанционно представляют собственные проекты и дистанционно обсуждают их в группах, а также проводят вебинары на созданных ими ресурсах. Организация преподавателем виртуальных учебных классов с помощью телеконференций, проведение аудио- и видеоконференций помогает вовлечь в работу и дополнительно мотивировать студентов, способствует освоению на практике вариантов применения информационных и телекоммуникационных технологий в учебном процессе и развивает коммуникативную компетенцию будущих учителей [2].

Проходя через все этапы создания электронных изданий и ресурсов, студенты не только развивают свою ИКТ-компетентность, приобретая необходимые для создания ресурсов умения и навыки, но и получают представление обо всем процессе разработки ресурсов, об основных задачах и проблемах на каждом этапе, о стандартизации образовательных ресурсов и пр. Они становятся способны организовывать разработку качественных электронных образовательных изданий и ресурсов, отвечающих современным стандартам.

Все виды работ, выполняемых студентами, должны быть оценены определенным количеством баллов. Если студент не набрал минимально допустимое количество баллов по какой-либо работе, ему предстоит переделать определенное задание или переписать проверочную работу. Совокупная оценка по курсу

«Технология разработки образовательных электронных изданий и ресурсов» также должна исчисляться в баллах.

Таким образом, при проведении практических занятий по курсу «Технология разработки образовательных электронных изданий и ресурсов» необходимо поэтапно планировать работу студентов, придерживаться выбранной структуры занятий и использовать там, где это целесообразно, дистанционные методы обучения, а также уделять особое внимание на занятиях именно подготовительному этапу разработки электронных образовательных изданий и ресурсов, не рассматривая лишь исключительно этап компоновки материала.

### *Литература*

1. Павлова А.Е. Особенности применения дистанционного обучения с учетом теории поколений // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2012. № 1 (23). С. 64–68.

2. Павлова А.Е. Развитие коммуникативной компетенции с применением информационных технологий // Актуальные проблемы информатизации образования: сборник научных трудов. Воронеж: Научная книга, 2012. С. 52–56.

3. Павлова А.Е. Подготовка будущих учителей начальных классов к организации обучения с использованием информационных и телекоммуникационных технологий // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сборник научных трудов. Т. V. Воронеж: Научная книга, 2013. С. 210–213.

### *Literatura*

1. Pavlova A.E. Osobnosti primeneniya distancionnogo obucheniya s uchetom teorii pokolenij // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 1 (23). S. 64–68.

2. Pavlova A.E. Razvitie kommunikativnoj kompetencii s primeneniem informacionny'x tehnologij // Aktual'ny'e problemy' informatizacii obrazovaniya: sbornik nauchny'x trudov. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2012. С. 52–56.

3. Pavlova A.E. Podgotovka budushhix uchitelej nachal'ny'x klassov k organizacii obucheniya s ispol'zovaniem informacionny'x i telekommunikacionny'x tehnologij // Byulleten' laboratorii matematicheskogo, estestvennonauchnogo obrazovaniya i informatizacii. Recenziruemy'j sbornik nauchny'x trudov. T. V. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2013. S. 210–213.

*A.E. Pavlova*

### **Features of the Organization of Practical Lessons on the Subject “Technology of Development of Electronic Educational Editions and Resources”**

The article considers methodical aspects of the organization of practical lessons for students in higher educational institutions on the discipline “Technology of development of electronic educational editions and resources”. The author proposed definite structure of lessons and sequence of teaching.

*Keywords:* practical lessons; technology of development of electronic educational publications and resources; informatization of education; methods of teaching.



## ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

УДК 372.8

**Л.Н. Бобровская,  
Н.Ф. Соколова**

### **Из опыта создания информационно-образовательной среды как ресурса обеспечения качества образования в условиях реализации ФГОС**

В статье описан опыт создания информационно-образовательного пространства общеобразовательных школ Волгоградского региона, накопленный в результате экспериментальной работы региональной инновационной площадки (РИП). Обоснована актуальность формирования информационно-образовательной среды (ИОС), позволяющей повысить качество образования в условиях реализации ФГОС. Рассмотрен вопрос выбора модели построения ИОС и дан пример создания системы дистанционного обучения образовательной организации с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

*Ключевые слова:* условия реализации ФГОС; качество образования; информационно-образовательная среда; компоненты ИОС; модель ИОС общеобразовательной школы; ИКТ-компетентность педагога.

**О**дной из приоритетных задач государственной политики в области образования является обеспечение высокого качества образования, основанного на фундаментальности знаний обучающихся, развитии их творческих способностей при постоянном повышении профессионального потенциала работников образования.

На решение этой задачи направлены Программа модернизации российского образования и федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) нового поколения. Их отличительная особенность заключается в том, что они не только регулируют содержание образования и планируемые результаты обучения, но и требуют соблюдения определенных условий, одно из которых — высокое качество информационно-образовательной среды. Для нормального функционирования ИОС необходимы средства ИКТ и соответствующая квалификация работников.

Согласно ФГОС ИОС общеобразовательного учреждения должна включать в себя комплекс информационных образовательных ресурсов, т. е. совокупность технологических средств, информационно-коммуникационных технологий, систему современных педагогических технологий, культурные и организационные формы информационного взаимодействия. В соответствии с новыми стандартами ИОС предполагает должную компетентность участников образовательного процесса в решении учебно-познавательных и профессиональных задач с применением ИКТ, а также то, что среда должна обеспечивать возможность осуществлять различные виды деятельности в электронной форме.

Педагогические исследования существующей образовательной среды российских школ позволили выявить противоречия между:

- необходимостью кардинального обновления образовательных программ в соответствии с ФГОС и техническим, учебно-дидактическим обеспечением учебного процесса;
- потенциалом нового дидактического и технического инструментария и неприспособленностью традиционной школы к принятию нововведений;
- возможностями современных технологий и низким уровнем готовности педагогов и администрации учебных заведений к их использованию.

Считаем, что преодоление этих противоречий возможно, если образовательное пространство будет трансформировано в ИОС. В государственном стандарте<sup>1</sup> представлено следующее определение ИОС: «...система инструментальных средств и ресурсов, обеспечивающих условия для реализации образовательной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий». Над вопросами создания ИОС не первый год работают российские ученые. Педагогические и дидактические аспекты ИОС рассматривались С.Д. Дерябо, Ю.Г. Коротенковым, В.П. Лебедевым, И.В. Роберт, В.И. Слободчиковым и др. Выявление ресурсов ИОС и их использование отражены в трудах Е.А. Заварихина, Л.Х. Зайнутдиновой, В.Л. Иванова, Т.Н. Казариной, Ю.А. Кравченко, В.А. Красильниковой. Работы М.Б. Лебедевой, С.Л. Ленкова, А.А. Новикова, С.В. Панюковой, Е.С. Полат, А.В. Федорова, М.С. Цветковой, О.Н. Шиловой посвящены исследованию профессиональной подготовки учителей к работе в условиях создания ИОС, применению ИКТ, медиатехнологий, а также развитию активности педагогов в информационной сфере.

Опираясь на перечисленные выше труды, мы ведем экспериментальную работу по созданию ИОС общеобразовательных школ региональной инновационной площадки (РИП) Волгоградской области. В РИП вошли такие образовательные учреждения Волгограда и Волгоградской области, как МОУ лицей № 7, МОУ лицей № 9, МОУ СШ № 33, МОУ СШ № 101, СШ № 3 г. Су-ровикино, СШ № 6 г. Котово, СШ № 1 и № 5 г. Фролово и др.

При разработке модели ИОС образовательной организации в рамках деятельности РИП мы ориентировались на определение ИОС А.А. Кузнецова,

<sup>1</sup> ГОСТ Р 53620-2009 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».

который определил информационно-образовательную среду «как совокупность субъектов и объектов образовательного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию современных образовательных технологий, ориентированных на повышение качества образовательных результатов и выступающих как средство построения личностно-ориентированной педагогической системы» [7]. Он выделил основные цели такой среды:

- создание условий для появления у учащихся учебной мотивации, получения ими образовательной и предметной компетентности в процессе взаимодействия с личностно-ориентированными компонентами ИОС и как следствие — повышение качества образования и всестороннее развитие личности обучающихся;

- эффективное использование в учебной, воспитательной и административной деятельности разнообразных информационных образовательных ресурсов, в том числе ресурсов сети Интернет;

- обеспечение постоянного взаимодействия всех участников учебно-образовательного процесса на основе современных технологий.

В основу нашей модели ИОС была положена Концепция ИОС открытого образования Российской Федерации, определяющая цель и принципы создания, организации и функционирования. Содержательные характеристики ИОС, а также технологическое обеспечение среды взяты у Ю.Г. Коротенкова [6].

Для реализации нашей модели ИОС перед участниками РИП были поставлены следующие задачи:

- сформировать образовательный контент среды по общеобразовательным предметам;

- разработать:

- нормативно-правовое обеспечение управления деятельностью учебного учреждения на основе ИКТ;

- системы дистанционного и электронного обучения;

- методическое обеспечение использования современных технических и программных средств обучения;

- методические материалы к автоматизированному контролю подготовки учащихся;

- системы критериев оценки и отбора дидактического, информационного и методического обеспечения создаваемой ИОС;

- отработать технику формирования баз данных и автоматизацию обработки результатов мониторинга качества обучения;

- уточнить структуру ИКТ- компетентности педагогов и администрации;

- повысить квалификации педагогов по работе в ИОС;

- организовать оперативное информационно-коммуникативное взаимодействие членов педагогического коллектива.

Формирование ИОС школ РИП ведется уже третий год. По каждому из направлений накоплен некоторый опыт. Опишем создание системы обучения с применением ДОТ в лицее № 9 г. Волгограда. Обучение на основе ДОТ

возможно, если создана нормативная и материально-техническая база, установлено соответствующее программное обеспечение, приобретены или самостоятельно разработаны образовательные ресурсы, подготовлен кадровый состав. В настоящее время создание образовательного портала для рядовой общеобразовательной школы стало реальностью. Некоторые образовательные организации имеют собственные серверы, на которых размещают образовательные порталы. Не имея сервера, можно арендовать хостинг у провайдеров глобальной сети, что, на наш взгляд, является более предпочтительным. Развертывание образовательной среды возможно на платформах Moodle, TrainingWare Class, Claroline, Atutor, ELearning Server, Docent, BlackBoard, Прометей и т. д. Никаких особых требований к аппаратной части и программным средствам персональных компьютеров (ПК) обучающихся и преподавателей не предъявляются. Любому участнику образовательного процесса достаточно иметь ПК с выходом в сеть Интернет и один из браузеров сети. Следующая составляющая системы — это образовательные ресурсы. Приобретение дистанционных курсов (ДК), или разработка собственного курса, является важнейшим звеном этой цепочки. Нередко ДК приходится создавать педагогам самостоятельно. Обычно преподаватели помещают в разрабатываемый курс собственные лекции, аудио и учебные видеоролики, тесты, задания и т. д. Материалы ДК необязательно должны быть авторскими. Допускается предоставлять ссылки на объекты внешних образовательных порталов. Важным моментом при создании системы дистанционного обучения мы считаем сертификацию курсов. Нами разработаны критерии оценки качества ДК. В основу экспертизы положены три критериальные группы — «Контент курса», «Организация управления обучением» и «Интерфейс». В рамках проекта «Проектирование системы по обучению учащихся лица с использованием ДОТ» в лицее № 9 г. Волгограда создана система дистанционного обучения: разработана документация, регламентирующая обучение с использованием ДОТ, созданы, прошли экспертизу ДК, подготовлен кадровый состав. В настоящее время ведется обучение школьников через портал [do-liseum9.ru](http://do-liseum9.ru).

Очевидно, что для успешной работы в ИОС важно сформировать у педагогов спектр компетенций, а именно умения:

- формировать ИОС и использовать ее возможности;
- использовать современные методики и педагогические технологии с использованием ресурсов среды;
- применять современную диагностику и осуществлять оценивание качества образовательного процесса;
- проектировать и осуществлять мониторинг с использованием ИКТ процесса управления учебным заведением;
- осуществлять педагогическое проектирование ИОС, образовательных программ и индивидуальных образовательных траекторий;
- проектировать контроль качества образования (формы и методы, различные виды контрольно-измерительных материалов — КИМ) на основе применения средств ИКТ.

К сожалению, во многих образовательных организациях процесс формирования ИКТ-компетенций у педагогов носит стихийный характер, что является недопустимым. Приведем пример последовательного формирования ИКТ-компетенций у педагогов лицея № 9, реализующих обучение с применением ДОТ.

Как известно, рекомендации по структуре ИКТ-компетентности педагогов разработаны Институтом ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. Нами определены ИКТ-компетенции педагога, использующего ДОТ для обучения. Мы ориентировались на ФГОС, требования профессионального стандарта «Педагог» и матричную модель ИКТ-компетентности педагога, предложенную ЮНЕСКО. В нашей модели были сохранены все направления матричной модели с уточнением вида ИКТ и выделены три уровня сформированности ИКТ-компетентности.

На основе этой модели мы разработали анкету для оценки ИКТ-компетенций учителя, использующего ДОТ. Технически анкета реализована с помощью облачного сервиса Google. С целью оценки исходного уровня сформированности ИКТ-компетентности учителям было предложено пройти анкетирование. Онлайн-опрос предоставляет возможность оперативного получения картины сформированности ИКТ-компетентности педагогов образовательной организации и определения стратегии становления компетенций информационной сферы учителей, необходимых для повышения качества обучения.

Ссылка на онлайн-анкету была размещена на доске объявлений Сетевого Города, результаты аккумулировались в таблице Excel Disk Drive портала Google. На основе этих данных была получена картина сформированности ИКТ-компетентности членов педагогического коллектива лицея. Эти материалы позволили руководству учебного заведения выработать стратегию по формированию современного коллектива, способного применять ДОТ в массовой практике. Были выделены три группы учителей с разным уровнем сформированности ИКТ-компетенций. Перед каждой группой были поставлены задачи, позволяющие последовательно повышать уровень своей ИКТ-компетентности. Предполагается диагностику с помощью облачных сервисов проводить каждый год, что позволит повышать ИКТ-компетентность каждого педагога и выравнивать сформированность ИКТ-компетенций в коллективе.

Проведенная экспериментальная работа позволила сделать вывод о верности выбранной модели, включающей следующие компоненты:

- учебный, содержащий информационно-образовательные ресурсы, структурированные по учебным предметам, тематике и направлениями познавательной деятельности. Эта составляющая призвана демонстрировать реализацию элективных и спецкурсов, факультативов, занятий по интересам; обеспечивать межпредметные связи на основе ИКТ;

- методический, включающий ресурсы, также разделенные по тематике и предметам обучения. Доступ к ресурсам образовательной среды должен быть свободным и открытым для расширения. Они могут разрабатываться как сотрудниками, так и обучающимися учебных заведений;

– мониторинг результатов обучения, включающий средства измерения, которые способны обеспечить оценку и контроль знаний, умений и навыков обучающихся;

– административный, позволяющий автоматизировать организационно-управленческую деятельность (тарификацию, расчет учебной нагрузки в системах бухгалтерского учета, электронных базах данных о преподавателях, учащихся, средствах обучения и т. д), а также упорядочить информационный обмен данными между отделами учебного заведения, автоматизировать документооборот. Этот компонент предполагает организацию ведения электронных дневников, связи с различными субъектами образования и т. д.;

– внеучебный, обеспечивающий проведение разнообразных школьных мероприятий (собраний, тематических вечеров и предметных недель, семинаров, конференций и т. д.).

Рекомендуется также выделить специальный компонент ИОС — научно-исследовательскую деятельность педагогов и обучающихся, которая связана с созданием различных творческих коллективов, участвующих в конкурсах, научно-исследовательских проектах, викторинах и т. д.

Активная работа по формированию каждого компонента ИОС позволит образовательной организации создать современную образовательную среду и обеспечить должное качество образования в условиях реализации ФГОС.

### *Литература*

1. Андреев А.А., Каплан С.Л., Краснова Г.А., Лобачев С.Л., Лупанов К.Ю., Поляков А.А., Скамницкий А.А., Солдаткин В.И. Основы открытого образования. Т. 1. М.: НИИЦ РАО, 2002. 676 с.

2. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Прикладная философия открытого образования: педагогический аспект. М.: РИЦ «Альфа» МГОПУ им. М.А. Шолохова, 2002. 221 с.

3. Башмаков А.И., Тихонов А.Н., Старых В.А. Принципы и технологические основы создания открытых образовательных сред. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 720 с.

4. Витторио Мидоро. Руководство по адаптации Рамочных рекомендаций ЮНЕСКО по структуре ИКТ компетентности учителей. М.: ИИЦ «Статистика России», 2013. 72 с.

5. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование. Новосибирск: Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, 2005. 230 с.

6. Коротенков Ю.Г. Информационная образовательная среда основной школы. М.: Академия АйТи, 2011. 152 с.

7. Кузнецов А.А. Учебник в составе новой информационно-коммуникационной образовательной среды: методическое пособие. М.: Бином, 2010. 63 с.

### *Literatura*

1. Andreev A.A., Kaplan S.L., Krasnova G.A., Lobachev S.L., Lupanov K.Yu., Polyakov A.A., Skamniczkij A.A., Soldatkin V.I. Osnovy' otkry'togo obrazovaniya. T. 1. M.: NIICz RAO, 2002. 676 s.

2. *Andreev A.A., Soldatkin V.I.* Prikladnaya filosofiya otkry'togo obrazovaniya: pedagogicheskij aspekt. M.: RIC «Al'fa» MGOPU im. M.A. Sholoxova, 2002. 221 s.
3. *Bashmakov A.I., Tixonov A.N., Stary'x V.A.* Principy' i texnologicheskie osnovy' sozdaniya otkry'ty'x obrazovatel'ny'x sred. M.: Binom. Laboratoriya znaniy, 2010. 720 s.
4. Vittorio Midoro. Rukovodstvo po adaptacii Ramochny'x rekomendacij YuNESKO po strukture IKT kompetentnosti uchitelej. M.: IIC «Statistika Rossii», 2013. 72 s.
5. *Daxin A.N.* Pedagogicheskoe modelirovanie. Novosibirsk: Novosibirskij institut povy'sheniya kvalifikacii i perepodgotovki rabotnikov obrazovaniya, 2005. 230 s.
6. *Korotenzov Yu.G.* Informacionnaya obrazovatel'naya sreda osnovnoj shkoly'. M.: Akademiya AjTi, 2011. 152 s.
7. *Kuznecov A.A.* Uchebnik v sostave novoj informacionno-kommunikacionnoj obrazovatel'noj sredy': metodicheskoe posobie. M.: Binom, 2010. 63 s.

*L.N. Bobrovskaya,  
N.F. Sokolova*

**From the Experience of the Creation of Informational  
and Educational Environment as a Resource to Ensure Quality of Education  
in the Conditions of Implementation of the Federal State Standard**

The article describes the experience of creating informational and educational space of secondary schools of Volgograd region, gained as a result of the experimental work of the regional innovation platform (RIP). The authors substantiate the urgency of the formation of the informational and educational environment (IEE), which allows to improve the quality of education in the conditions of implementation of the Federal State Standard. The question of choosing the model of construction of IEE is considered and an example of creating a system of distance learning of an educational organization using distance learning technologies (DLT) is given.

*Keywords:* conditions for the implementation of the Federal State Standard; the quality of education; informational and educational environment; IEE components; model of IEE of a secondary school; ICT competence of a teacher.

А.Б. Денисова

## Информационно-коммуникативная система воспитательного пространства вуза

В статье обсуждается роль коммуникативных процессов в воспитательной деятельности вузов. Излагаются пути организации информационных потоков в Московском техническом университете связи и информатики.

*Ключевые слова:* коммуникативные процессы; информационно-коммуникационные технологии; информационные потоки; воспитательная система; коммуникативное пространство.

**И**нформационно-коммуникационные технологии (ИКТ) существенно повысили роль социальной коммуникации. Коммуникативные процессы объединяют общество на всех уровнях. Огромна роль ИКТ и в учебно-воспитательном процессе высших учебных заведений, где средства коммуникации и информационного обмена позволяют регулировать и упорядочивать инфопроцессы, в том числе и:

- организовывать прямые и обратные связи;
- налаживать внешнюю и внутреннюю систему документооборота;
- создают возможность общения, подготовки, редактирования и оперативной передачи информации, текстовых, мультимедийных сообщений для всех задействованных в учебно-воспитательном процессе лиц как на групповом, так и индивидуальном уровне;
- создают возможность и для проведения мероприятий по информированию без очного присутствия и для массового распространения информации (использование списков рассылки, систем «Личных кабинетов», подписок на новости, смс-оповещений, возможности электронной почты, социальных сетей, телеконференций, как внутренних, корпоративных, так и общедоступных виртуальных клубов, интернет-сообществ, форумов по интересам, блогосферы, т. е. всего того, чем можно распространять необходимую информацию);
- являются средствами коллективной деятельности (ведения совместных проектов, создание коллективных материалов, организации сетевых сообществ и взаимодействий) не только в отложенном режиме, но и в реальном времени (дистанционное коллективное интерактивное взаимодействие, предполагающее оперативную обратную связь, а также проведение презентаций, вебинаров или рабочих встреч, видео-, аудио-, телеконференций в реальном времени, дистанционных консультаций и т. д.).

Современные условия существования социума требуют совершенно новых подходов к организации воспитательной деятельности и систематического

контроля (наблюдения) ее результативности и соответствия социальным запросам, определения наиболее приоритетных направлений развития. Для этого требуется объективная и оперативная информация, на основании которой происходит адаптация воспитательного процесса к новым условиям, принимаются соответствующие стратегические решения и совершаются корректирующие действия. Регулярность контроля и фиксации действий, процессов позволяют выявить их динамику.

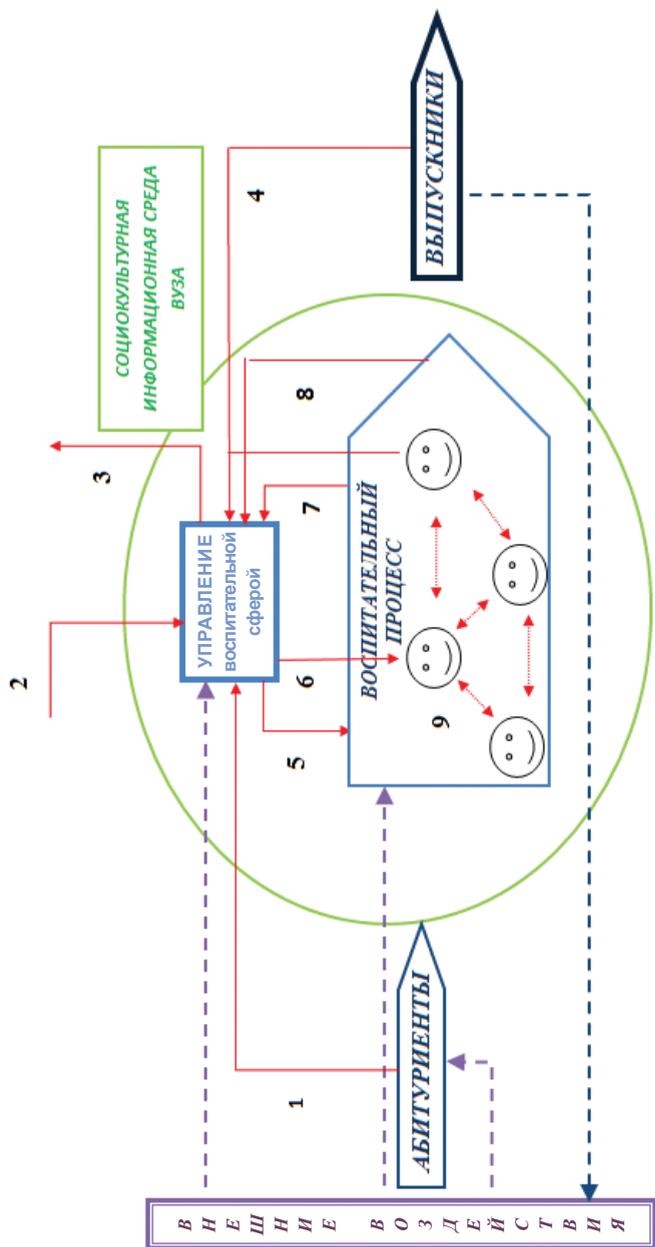
Модель информационно-коммуникативной сети воспитательной сферы — это формализованное представление информационно-коммуникативных процессов, инвариантных и существенных информационных каналов влияния в воспитательной среде.

Любую систему можно представить в виде информационных потоков входящей/исходящей информации, которые можно подразделить на внутренние и внешние. Центром сосредоточения всех этих информационных потоков является управленческий центр, куда поступает информация из разнообразных источников и на основе которой происходит анализ ситуации и следуют корректирующие управленческие воздействия. Мы получаем достаточно сложную схему информационных потоков, учитывающую взаимосвязь внешних и внутренних информационных воздействий, управленческих вертикальных воздействий и обратной связи (рис. 1).

Все эти разнонаправленные информационные потоки перемещаются посредством информационных и телекоммуникационных средств, информация получается и распространяется посредством Интернета через сайты, социальные сети, электронную почту, а также средства массовой информации и др.

Большинство необходимых управленческих функций реализуется с помощью стандартного набора офисных программ, но их недостаточно для обеспечения должной эффективности управленческих процессов. Так, например, данные программы не могут обеспечить единство всех ресурсов и средств. Интегрированные в воспитательный процесс информационные системы, работающие на основе Интернета, предполагают разработку принципов и методик их использования с последующей апробацией и детальным анализом опыта использования информационных и телекоммуникационных ресурсов и средств на разных уровнях и в различных формах воспитательного процесса, постоянную доработку, дополнение и обновление функций, методик использования, системы требований.

Информационное воспитательное пространство становится одной из сфер общего пространства жизнедеятельности студента. Оно характеризуется признаками, присущими информационному пространству — открытостью, доступностью, интерактивностью, наглядностью, мультимедийностью, возможностью комплексного воздействия на все каналы восприятия. Направленное на реализацию принципов воспитательной деятельности, информационное пространство должно обладать всеми ее признаками — целостностью, развиваемостью, самоорганизацией, адаптивностью.



**Рис. 1.** Схема информационных потоков:

- 1 — информационные воздействия от возможных потребителей;
- 2 — входящие информационные потоки (внешние и внутривузовские), отражающие цели, задания макросистемы (вуза, государства в целом);
- 3 — исходящая информация (в другие подразделения вуза или во внешнюю среду);
- 4 — информация от потребителей процесса (как от студентов, так и выпускников), обратная связь;
- 5 — управляющее (исходящее) воздействие на процесс;
- 6 — управляющее (исходящее) воздействие на отдельного студента;
- 7 — информация о текущем состоянии процесса;
- 8 — информация о результатах процесса (статистика);
- 9 — информационные взаимодействия между субъектами воспитательного процесса.

Кроме того, информационные системы, встроенные в воспитательный процесс, должны соответствовать требованиям безопасности (обеспечение информационной безопасности процессов), надежности, ремонтпригодности, модифицируемости (адаптироваться к изменению требований), эластичности (решать определенные вариации задач); огромное значение имеет удобный, понятный, дружелюбный пользовательский интерфейс.

Повышение качества и эффективности воспитательного процесса с помощью ИКТ на практике напрямую зависит от качества отбора и степени актуальности информационных ресурсов и оперативности реагирования на изменения как в технической телекоммуникационной, так и в молодежной среде. Новые формы стремительно развиваются и исчезают — чаты, блоги, живые журналы и другие сетевые ресурсы сменяют друг друга, становясь не актуальными, «не модными», менее удобными (так, например, популярные некогда в качестве средств общения чаты и ISQ сегодня практически полностью вытеснены социальными сетями). Единственным критерием качества информационных средств и систем, включенных в воспитательный процесс, будет являться адекватность запросам самой воспитательной системы, которая находится в постоянном изменении и развитии.

Информатизация воспитательного процесса вузовской системы образования является частью общего процесса информатизации образовательной сферы. Проблемы создания единой информационной образовательной среды до сих пор являются актуальными и нерешенными для многих образовательных учреждений [1]. Тем не менее, не существуя независимо от остальных вузовских процессов, воспитательная сфера обладает относительной самостоятельностью и имеет некоторые области, которые можно информатизировать вне зависимости от уровня информатизации остальных сфер деятельности вуза. Таковыми являются:

- создание единого информационно-коммуникативного пространства воспитательной деятельности [2];
- информатизация процесса организации и проведения мероприятий [3];
- создание автоматизированной системы учета деятельности студентов [4].

Информатизация этих областей является необходимым условием эффективности воспитательного процесса, позволяющим ему выйти на новый уровень. Воспитательная социокультурная среда вуза, насыщенная программно-техническими, информационными, коммуникационными средствами, построенная по всеобщему принципу сетевой организации процессов, будет способствовать адаптации студента в изменяемом информационном мире, формировать его информационную культуру и делает возможным диалог субъектов образовательного процесса на языке, соответствующем времени.

Единая информационная среда вуза, концентрирующая различную информацию и создающая единую среду взаимодействий, включающая в себя средства, используемые студентами для организации своего досуга, дает

возможность преодоления противоречия между имеющимися возможностями личностного и деятельностного развития (осуществляемым в вузе образовательным процессом, наличием достаточного количества свободного времени, собственной потенциальной активностью) и низкой информированностью студентов об этих возможностях (зачастую, дойдя до последнего курса, студенты не знают о существующих в вузе молодежных объединениях, различных возможностях применения своих способностей и др.).

Из различных информационных систем и средств создается многоуровневая структура электронных ресурсов, составляющих информационную основу управления воспитательным процессом. Данная структура, позволяющая эффективно пользоваться информационной базой, дополненная блоками новостей, поздравлений, возможностями обратной связи и др., может быть представлена в виде многомерного информационного веб-ресурса, существующего самостоятельно (например, сайт внеучебной воспитательной сферы вуза), либо являющегося частью корпоративного портала и состоящего из программного ядра, которое объединяет различные базы данных и обеспечивает их необходимую обработку, и интерфейса, предоставляющего доступ к информации по запросу. При условии возможностей персонализации (разграничения прав доступа) на портале могут быть размещены все необходимые для воспитательной сферы вуза информационные ресурсы и средства управления контентом для различных групп пользователей:

- блоки управленческой информации и методические материалы, необходимые в деятельности студий, молодежных объединений;
- система автоматизированного сбора данных;
- коммуникативные системы (например, «Личные кабинеты» студентов, системы внутривузовского документооборота, системы интеграции с разными группами пользователей (работодателями, выпускниками, межвузовские системы) и др.).

Примером выстраивания такой относительно независимой от степени информатизации других вузовских процессов информационной воспитательной среды, коммуникативного пространства взаимодействий может послужить организации информационных потоков в Московском техническом университете связи и информатики (см. рис. 2).

Центром сосредоточения, концентрации информации является сайт воспитательной деятельности «Студенческий центр МТУСИ». Сайт выполняет информационно-справочную функцию как для студентов, сотрудников, преподавателей учебного заведения, так и для внешних потребителей (родителей студентов, абитуриентов, работодателей и др. заинтересованных лиц, в том числе органов управления образовательными процессами), делая учреждение открытым, освещая многоплановую жизнь учебного заведения, его планы, ориентацию, достижения, мероприятия, традиции. Сайт включает в свою структуру различные модули, как административные («Единая система управления ресурсом»), так и пользовательские (модули интерактивной связи, автоматизированной системы учета деятельности студентов, отдельные страницы

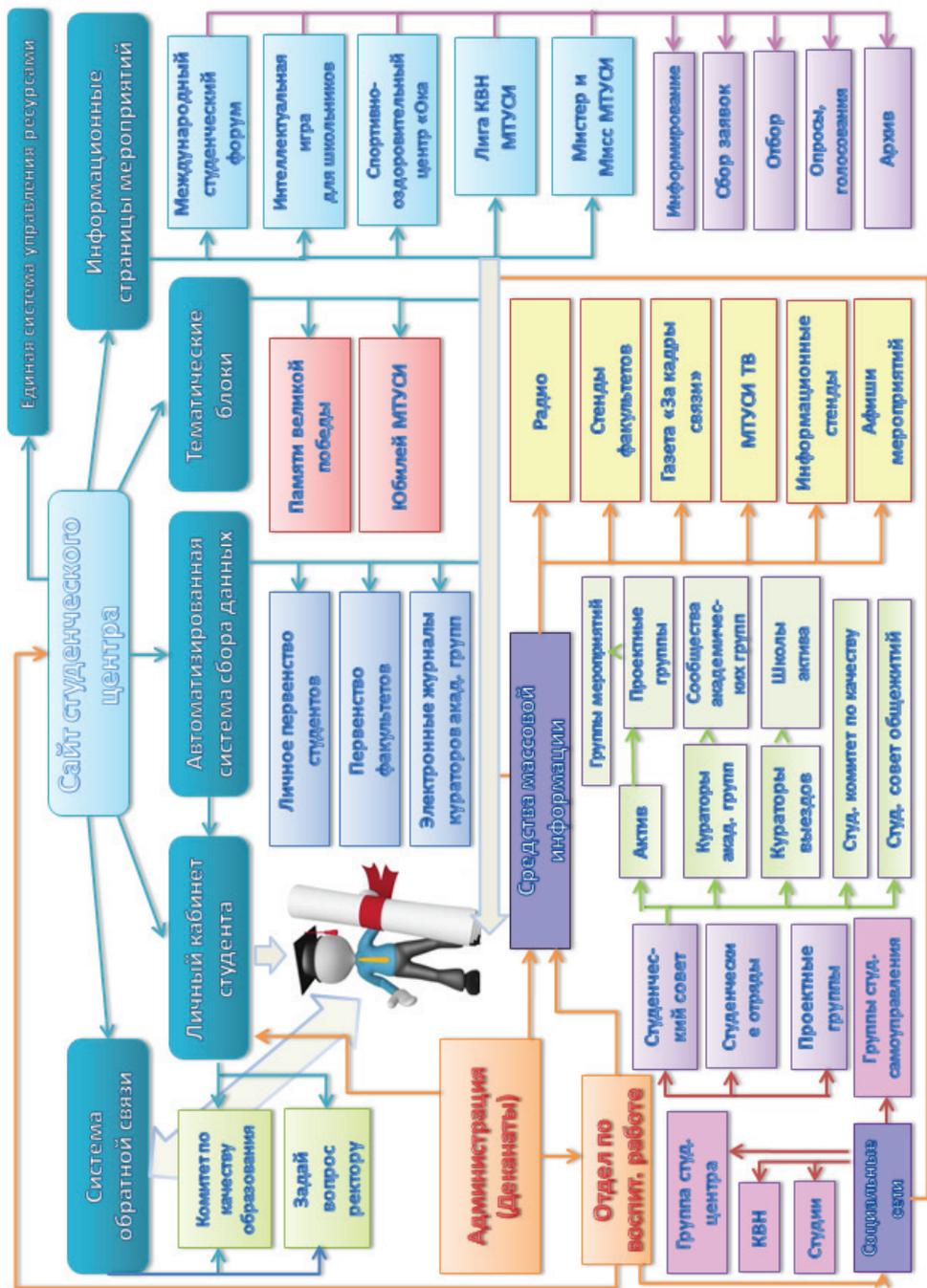


Рис. 2. Организация информационных потоков в Московском техническом университете связи и информатики

ежегодных мероприятий с возможностями сбора заявок на участие, проведение различных опросов и голосований и др.).

На сайте же даются ссылки на группы, сообщества, отдельных пользователей социальных сетей. Широко распространенные сегодня социальные сети, имеющие множество удобных функций и сервисов, обеспечивающих практически неограниченные возможности по обмену любой информацией и использующиеся на компьютерах и мобильных устройствах любого типа, становятся дополнительными каналами распространения информации и организации обратных связей. Они дают возможности для проведения массовых мероприятий информирования, оперативного оповещения без очного собрания, обсуждения вопросов, решение которых не требует личного контакта. Эти возможности меняют парадигму управления в целом и переводят управленческие процессы на качественно новый уровень.

Использование возможностей информационных порталов, внутренних СМИ, сервисов и систем передачи и распространения информации, поддержки коллективной деятельности, существующих на основе Интернета, формируют информационное пространство вуза, общую систему ценностей, социальных представлений всех членов коллектива, преодолевают информационную разобщенность коллектива, что приводит к осмыслению социальных объектов и ситуаций через единую призму данной социальной общности. Создается технологическое информационно-образовательно-воспитательное коммуникативное пространство, позволяющее совмещать в деятельности руководителя активное педагогическое воздействие на личность обучающегося и в реальной, и в виртуальной среде. В этой ситуации создаются уникальные условия синтеза виртуальных возможностей и реальных результатов, в процессе достижения которых решаются воспитательные задачи и происходит социализация участников процесса.

### *Литература*

1. *Атанасян С.Л.* Формирование информационной образовательной среды педагогического вуза: автореф. ... дис. д-ра пед. наук. М., 2009. 49 с.
2. *Денисова А.Б.* Информационно-коммуникационное обеспечение внеучебного процесса // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 1. С. 73–77.
3. *Денисова А.Б.* Информационные технологии в структуре мероприятия как основной формы внеучебной работы // *Телекоммуникации и Транспорт*. 2012. № 12. С. 27–30.
4. *Денисова А.Б.* Статистическая система как основа оценки качества внеучебного образовательного процесса // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2012. № 2 (24). С. 75–83.

### *Literatura*

1. *Atanasyan S.L.* Formirovanie informacionnoj obrazovatel'noj sredy' pedagogicheskogo vuza: avtoref. ... dis. d-ra ped. nauk. M., 2009. 49 s.
2. *Denisova A.B.* Informacionno-kommunikacionnoe obespechenie vneuchebnogo processa // *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2013. № 1. S. 73–77.

3. Denisova A.B. Informacionny'e tehnologii v strukture meropriyatiya kak osnovnoj formy' vneuchebnoj raboty' // Telekommunikacii i Transport. 2012. № 12. S. 27–30.
4. Denisova A.B. Statisticheskaya sistema kak osnova ocenki kachestva vneuchebnogo obrazovatel'nogo processa // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 2 (24). S. 75–83.

*A.B. Denisova*

### **The Informational and Communicative System of Educational Space of a University**

The article discusses the role of communicative processes in the educational activity of universities. The author outlines ways to organize information flows in Moscow Technical University of Communications and Computer science.

*Keywords:* communicative processes; informational and communicative technologies; information flows; educational system; communicative space.

**А.И. Азевич**

## **Визуализация педагогической информации: учебно-методический аспект**

В статье обращается внимание на целесообразность наглядного представления учебно-методической информации в процессе обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий. Излагаются методические аспекты использования средств визуализации в обучении.

*Ключевые слова:* визуализация информации; информационно-коммуникационные технологии; прикладное программное обеспечение; сервисы сети Интернет; инфографика.

**К**ак известно, наглядность — золотое правило дидактики. Со времен Яна Амоса Коменского этот ведущий принцип обучения не раз видоизменялся и трансформировался, обретая новые качества. Вспомним бессмертные слова великого педагога, которые не утратили своей актуальности и сегодня: «Все, что только можно предоставлять для восприятия чувствами, а именно: видимое для восприятия зрением, слышимое — слухом, запахи — обонянием, что можно вкусить — вкусом, доступное осязанию — путем осязания. Если какие-то предметы можно воспринимать несколькими чувствами, пусть они будут несколькими чувствами»<sup>1</sup>. Эти слова служат руководством для любого педагога и сегодня.

В наше время наглядность в обучении приобретает особый смысл. Это связано с несколькими явлениями, происходящими в образовательной сфере.

Во-первых, со значительным повышением объема учебной информации, которую необходимо освоить обучающимся. Во-вторых, с формированием глобальной образовательной среды, нацеливающей педагога на поиск все новых и новых способов, форм и средств представления информации. В-третьих, с возросшими требованиями к уровню знаний школьника любой образовательной ступени, которые стали неизмеримо выше, чем это было каких-нибудь пять-десять лет назад.

<sup>1</sup> Коменский Я.А. Великая дидактика // Коменский Я.А. Избр. пед. соч. Т. 1. М., 1982. С. 384.

С одной стороны, новые информационно-коммуникационные технологии позволяют получить практически любую информацию, предоставляют учителю уникальные способы ее передачи на всех этапах учебно-воспитательного процесса. С другой стороны, отбор информации, использование современных технологий не всегда отвечает стратегии и тактике обучения, намеченной педагогом. В данном случае термины «стратегия» и «тактика», чаще используемые военными, вполне применимы и к образовательной сфере. Без образовательной стратегии, подчиняющейся системообразующим целям формирования высокоразвитой личности, невозможно определить текущую тактику, заключающуюся в наполнении повседневной учебной деятельности соразмерным содержанием и адекватными технологиями.

Определяя те или иные стратегические задачи, педагог создает модель учебной ситуации (образную, знаковую, графическую), которая включает в себя несколько оболочек: целеполагание, содержание, технологии. Не вдаваясь в подробности информационного моделирования, являющегося частью методической деятельности учителя, остановимся на другом аспекте — способах визуализации данных на различных этапах учебного процесса.

Начнем с передачи учебной информации. От того насколько наглядно, последовательно и логично излагается материал, зависит его восприятие, понимание и усвоение. В этом заключается одна из главных проблем, возникающих в педагогической деятельности.

Какие средства визуализации можно использовать, решая обозначенную проблему? Остановимся на некоторых из них. Программа *MS Power Point* — уникальный мультимедийный инструмент. С его помощью публичная деятельность учителя обретает особую окраску. Она становится более яркой, эмоциональной, интересной и конечно же методически осмысленной. Правда, с одной оговоркой: если учитель грамотно использует многочисленные функции программы. Взаимодействия учителя, ученика и их посредника — компьютера обретают интерактивный характер, если помимо традиционных изображений и текста, что чаще всего наблюдается в учебных презентациях, будут использованы гиперссылки, элементы анимации, триггеры, вставки мультимедийного контента. Это усиливает внимание учеников, повышает их интерес, развивает инициативу.

Помимо программы *MS Power Point*, которую учителя давно и успешно используют на уроках, незаменимыми средствами создания учебно-методических материалов служат многочисленные сервисы сети Интернет. Остановимся на одном из них. В частности, на интерактивной оболочке, позволяющей создавать систему визуальных интерактивных задач, вопросов, тестов, викторин. Этот конструктор расположен в Интернете по адресу: URL: <http://learningapps.org/>. Его главные и неоспоримые преимущества: простота, доступность, интерактивность.

Процесс разработки учебного материала с помощью этого сервиса состоит из нескольких шагов: выбора формы упражнения, наполнения ее учебным содержанием и, наконец, сохранением задания. Сохранить можно не только

ссылку на упражнение, которую сервис генерирует автоматически, но и код привязки, который в дальнейшем легко разместить на персональном сайте или в блоге. И это очень удобно: созданный учебно-методический материал будет всегда под рукой!

Вновь обратимся к офисному пакету *Microsoft*, а именно к программе *MS Excel*. Как она может быть использована учителем с целью визуализации информации? На каких этапах учебной деятельности? На самых разных. Ее можно применять как на этапе объяснения, так и на этапе диагностики, а также на уроке и во внеурочной деятельности. Возможности программы неисчерпаемы! Приведем примеры визуализации данных, обработанных в программе *MS Excel*.

При подведении промежуточных или итоговых результатов учебной деятельности используются различные виды диаграмм. Среди них: графики, диаграммы, полигоны частот, спарклайны. Последний вид диаграммы редко встречается в визуальных аналитических отчетах. Между тем спарклайн дает наглядное представление о динамике обученности. Он выглядит нагляднее, чем обычный табличный отчет. На рисунке 1 показан пример личных спарклайнов, по которым можно в ходе проведения серии диагностических работ проследить динамику уровня обученности учеников.

Анализируя форму каждого спарклайна, можно выделить высшую точку, «всплески» и «падения» графика, определить его внешний вид. Он может рассказать о динамике прохождения учебного курса, о высоких и низких показателях, о степени изученности темы. Личную динамику обученности ученика можно проследить и по совокупности гистограмм, которые также могут быть помещены в таблицу-отчет.

Рассмотрим другой пример визуализации данных с использованием программы *MS Excel*.

Физическая культура — особая школьная дисциплина. Ее главная задача — формирование физической культуры личности. Далеко не всегда учителю удается убедить того или иного ученика систематически выполнять упражнения, поддерживать здоровый образ жизни, заниматься спортом. Все ученики разные, а потому и подходы должны быть к ним разными. Учителю мало владеть методикой предмета, знать его содержание, уметь убеждать и заинтересовывать. Современный школьник — дитя цифрового века. Он мыслит другими категориями, нежели взрослый человек, возможно, не так глубоко погруженный в мир новых технологий. Сегодня процесс убеждения ученика может происходить гораздо эффективнее, если учитель в совершенстве владеет современными информационными технологиями.

По сути, эти технологии сегодня стали не только средством передачи знаний, но и языком межличностного общения. А потому использование программного обеспечения на уроках физической культуры или во внеурочной деятельности методически оправданно.

Надо сказать, что материалы для уроков может готовить не только учитель, но и ученики. Среди них встречаются такие, кто не интересуется спортом,

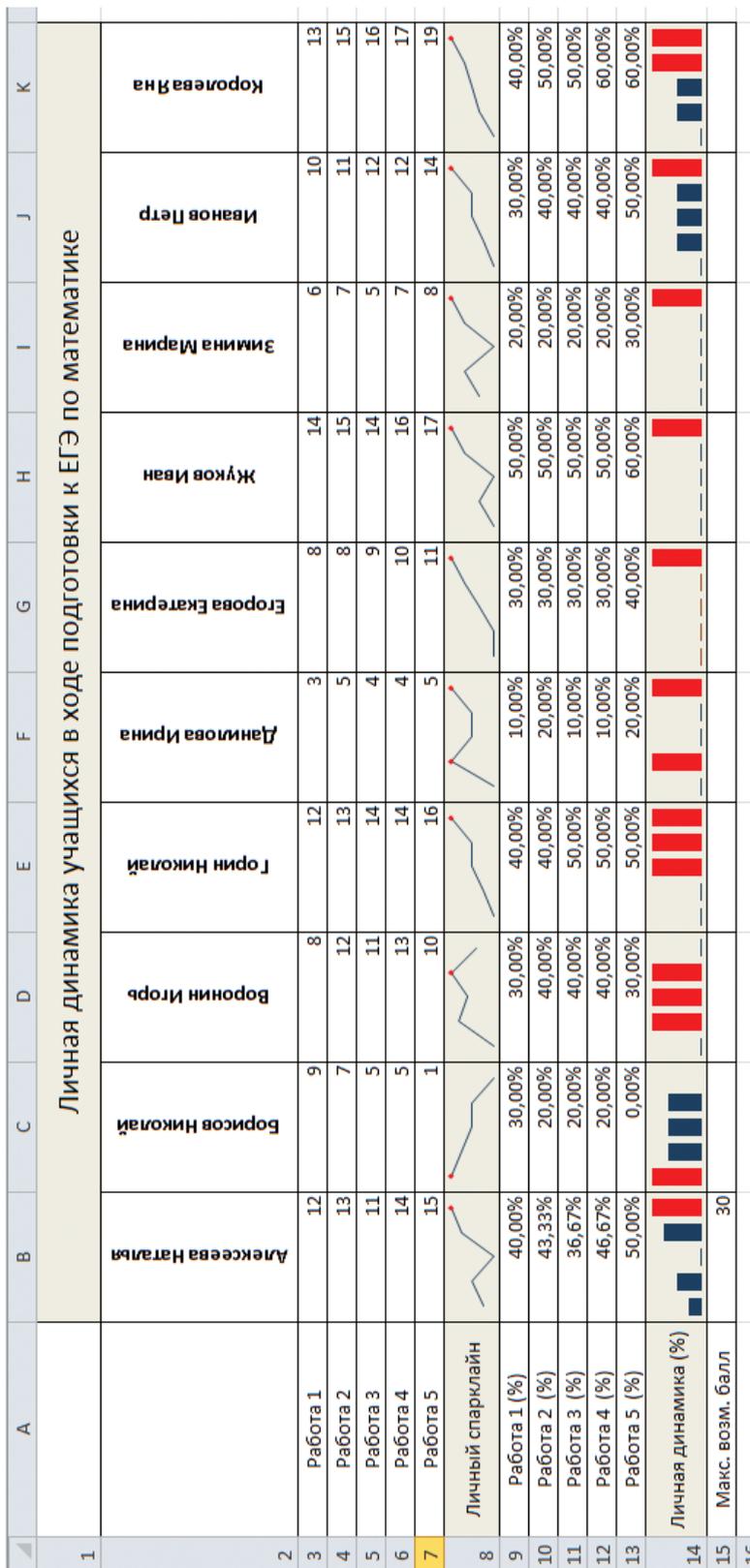


Рис. 1. Таблица личных спарклайнов учеников

но проявляет большой интерес к компьютеру. Почему бы учителю не предложить им творческие проекты и задания? Например, подготовить тематический кроссворд по физической культуре (рис. 2).

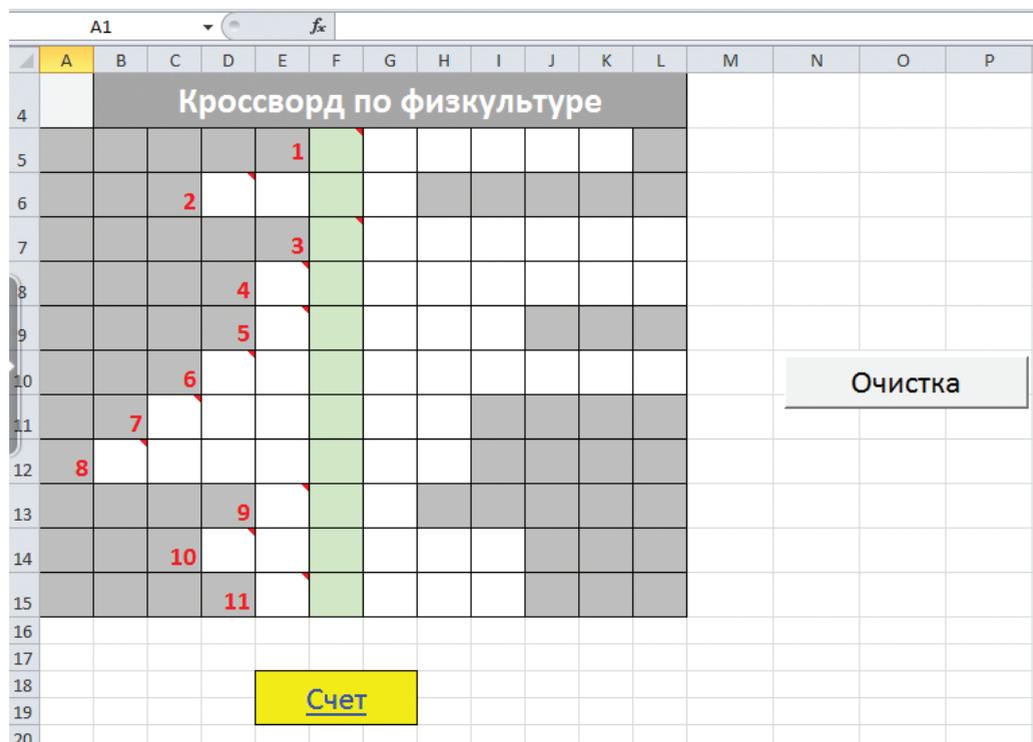


Рис. 2. Тематический кроссворд по физкультуре

Задавая задания, интересные ученику, учителю легче привлечь внимание к своему предмету, постепенно ставя перед учениками все новые и новые задачи.

Визуальное представление данных используется в разных педагогических ситуациях, например, в ходе анализа данных, накопленных учителем в определенный промежуток времени. Предположим, педагогу требуется подготовить отчет о результатах своей деятельности за четверть, полугодие или год. Почему бы в этом случае не воспользоваться инфографикой? С ее помощью можно подготовить *дашборд*, который комплексно представит результаты работы учителя за отчетный период. А его выступление на педсовете, методическом семинаре или совещании будет выглядеть не только наглядно, но и информативно.

Поясним, что такое *дашборд*. *Dashboard* (от *англ.*) — панель управления. Интерактивные панели, с которыми работают бизнес-аналитики, обновляются в режиме реального времени, что дает аналитикам возможность видеть состояние дел на текущий момент. К сожалению, в педагогике пока еще редко используются такие интерактивные средства визуализации. Вполне возможно,

что это дело недалекого будущего. А пока любой учитель, заинтересованный в наглядном и полном представлении аналитического отчета или педагогической концепции, может подготовить статический дашборд, используя, например, один из сервисов сети Интернет для создания инфографики.

Что такое *инфографика*? Обычно под ней понимают визуальное представление информации, данных, знаний и т. д. В условиях стремительного и непрерывного информационного потока информация накапливается, как снежный ком. В связи с этим неизбежно возникает потребность в новых эффективных средствах предоставления знаний. Этим требованиям отвечает инфографика, которая выручает в условиях избытка информации и недостатка времени на ее осмысление. Инфографику активно используют в совершенно разных областях: статистике, журналистике, образовании. Это универсальное средство для демонстрации концептуальной информации, а также аналитических отчетов или опорных конспектов.

Если нужно подготовить инфографику, на помощь придет один из многочисленных онлайн-инструментов, например, этот: URL: <http://www.easel.ly>. Он содержит множество готовых шаблонов, с которыми удобно работать. В них можно видоизменять блоки, вносить текст и изображения, выбирать цветовую палитру. Единственное неудобство сервиса — англоязычный интерфейс. Однако это не является препятствием к работе. Многие команды воспринимаются пользователем интуитивно.

Вот один из примеров инфографики, которые могут подготовить ученики, работающие над творческим проектом (см. рис. 3). Учителю необходимо предложить тему исследования, рассказать о технологии создания инфографики и требованиях, предъявляемых к такого рода графическим объектам.

Создание выразительной и насыщенной инфографики — процесс творческий, но кропотливый и длительный. Надо немало материала изучить, осмыслить и понять, чтобы подготовить графическое воплощение идеи исследования и решения поставленной проблемы. Но данный метод вполне оправдан, ведь кроме всего прочего он развивает у учеников визуальное мышление. Пока инфографика, как средство реализации творческих проектов, используется мало. Может быть, ею стоит заняться учителю? Сколько уникальных возможностей для визуального представления различной информации она содержит!

Средств для визуализации данных становится все больше. Мы разобрали лишь несколько примеров. Но даже они свидетельствуют о том, что визуализация учебной информации позволяет эффективно решать целый ряд педагогических задач: активизировать учебно-познавательную деятельность; развивать образное восприятие и творческое мышление; повышать визуальную грамотность и визуальную культуру. И это далеко не полный перечень задач, которые могут возникнуть в педагогической практике, весьма обширной и многообразной. Сегодня очевидно, что в ходе интенсивной педагогической деятельности дальновидный и творческий учитель должен быть вооружен не только современными средствами визуализации данных, но и постоянным стремлением к самопознанию и открытию нового.

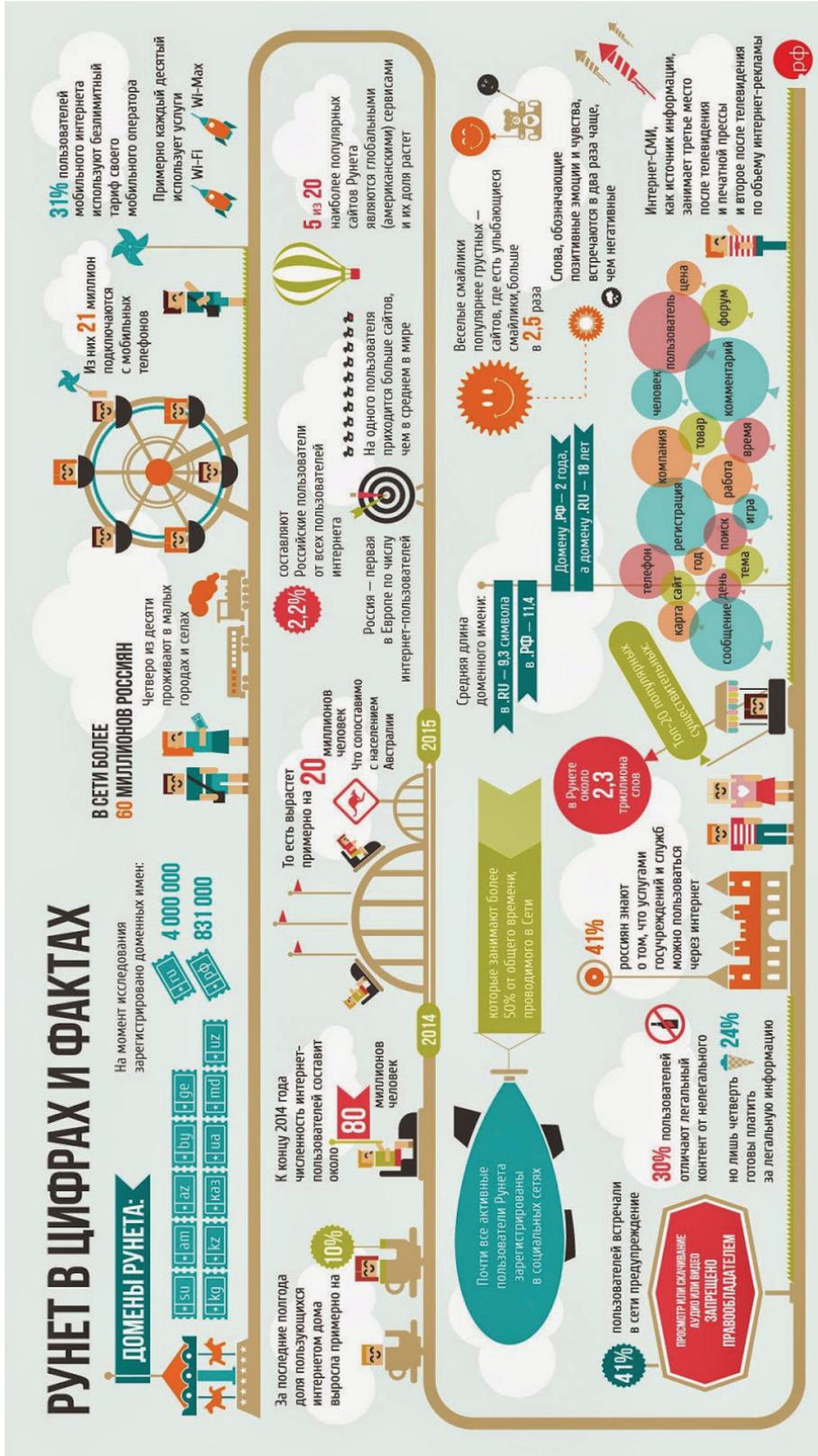


Рис. 3. Инфографика «Рунет в цифрах и фактах»

### *Литература*

1. *Азевич А.И.* Особенности преподавания курса «Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе» на факультете специальной педагогики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2010. № 19. С. 62–68.
2. *Азевич А.И.* Роль персонального сайта преподавателя в формировании информационной обучающей среды // Современные научные исследования и инновации. 2012. № 11 (19). С. 28.
3. *Азевич А.И.* Онлайн-сервисы как средство формирования контента сайта-преподавателя // Инновации в системе высшего образования: материалы IV Всероссийской научно-методической конференции / Отв. ред. А.В. Федоров. Челябинск: Челябинский институт экономики и права им. М.В. Ладощина, 2013. С. 50–52.
4. *Азевич А.И.* Моделирование средствами программы MS Excel в деятельности учителя физической культуры // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2015. № 1. С. 28–34.
5. *Азевич А.И.* Прикладные программы и сервисы как средство формирования учебно-методического контента // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2015. № 4. С. 27–32.
6. *Азевич А.И.* Возможности сервиса Google-рисунки для создания дидактических карточек по математике // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сборник научных трудов. Т. VI. Самара: Самарский филиал МГПУ, 2015. С. 28–32.
7. *Азевич А.И., Сыч С.П.* Дидактические аспекты использования технологий web 2 в подготовке специалистов по физической культуре // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 1. С. 37–41.
8. *Кондратенко О.А.* Инфографика в школе и вузе: на пути к развитию визуального мышления // Научный диалог. 2013. № 9 (21). С. 92–99.

### *Literatura*

1. *Azevich A.I.* Osobennosti prepodavaniya kursa «Ispol'zovanie sovremenny'x informacionny'x i kommunikacionny'x tehnologij v uchebnom processe» na fakul'tete special'noj pedagogiki // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 19. S. 62–68.
2. *Azevich A.I.* Rol' personal'nogo sajta prepodavatelya v formirovanii informacionnoj obuchayushhej sredy' // Sovremenny'e nauchny'e issledovaniya i innovacii. 2012. № 11 (19). S. 28.
3. *Azevich A.I.* Onlajn-servisy' kak sredstvo formirovaniya kontenta sajta-prepodavatelya // Innovacii v sisteme vy'sshego obrazovaniya: materialy' IV Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii / Otv. red. A.V. Fedorov. Chelyabinsk: Chelyabinskij institut e'konomiki i prava im. M.V. Ladoshina, 2013. S. 50–52.
4. *Azevich A.I.* Modelirovanie sredstvami programmy' MS Excel v deyatel'nosti uchitelya fizicheskoy kul'tury' // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 1. S. 28–34.
5. *Azevich A.I.* Prikladny'e programmy' i servisy' kak sredstvo formirovaniya uchebno-metodicheskogo kontenta // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 4. S. 27–32.

6. *Azevich A.I.* Vozможnosti servisa Google-risunki dlya sozdaniya didakticheskix kartoček po matematike // Byulleten' laboratorii matematicheskogo, estestvennonauchnogo obrazovaniya i informatizacii. Recenziruemy'j sbornik nauchny'x trudov. T. VI. Samara: Samarskij filial MGPU, 2015. S. 28–32.

7. *Azevich A.I., Sy'ch S.P.* Didakticheskie aspekty' ispol'zovaniya texnologij web 2 v podgotovke specialistov po fizicheskoj kul'ture // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2016. № 1. S. 37–41.

8. *Kondratenko O.A.* Infografika v shkole i vuze: na puti k razvitiyu vizual'nogo my'shleniya // Nauchny'j dialog. 2013. № 9 (21). S. 92–99.

*A.I. Azevich*

### **Visualization of Educational Information: Educational-Methodical Aspect**

The article draws attention to the advisability of visual presentation of educational-methodical information in the teaching process with the use of informational and communication technologies. The author expounds methodical aspects of the use of means of visualization in teaching.

*Keywords:* visualization of information; informational and communication technologies; applied software; Internet services; infographics.

О.В. Львова

## Использование инновационных ИКТ для формирования и развития толерантности обучаемых

В статье описывается инновационный метод формирования и развития толерантности путем воздействия на эмотивность обучаемых с помощью ситуативных вокабуляров и лингвистических квази-корпусов в телекоммуникационных средах.

*Ключевые слова:* эмотивность; толерантность; информационно-коммуникационные технологии; лингвистические квази-корпусы; ситуативные вокабуляры.

Реалии современной жизни таковы, что мирно должны сосуществовать страны с различными политическими системами и различным уровнем экономического развития, с различными национально-культурными традициями. К сожалению, в силу целого ряда причин почти постоянно возникают проблемы мирного существования населения даже одной страны, если оно исповедует разные религии или относится к различным, часто взаимно противоречащим, течениям внутри одной религии. Все это обостряет проблему воспитания толерантности, делая поиск путей и средств решения этой проблемы крайне актуальным.

В значительной мере эта проблема присутствует и в Российской Федерации, когда переселение русских людей из бывших советских республик и людей других национальностей, в большинстве своем разговаривающих на русском языке, обусловило ширококомасштабные миграционные процессы.

Неудивительно, что стремление общества и государства расширять и углублять работу по созданию толерантного сознания и поведения, по воспитанию веротерпимости, миролюбия, непримиримости к экстремизму становится для нашей страны крайне необходимым.

Кроме того, очень актуально не только для школы, но и для всего общества стоит проблема культуры общения. Считается, что правильно общаться умеют примерно 5–7 % людей. Других этому необходимо учить. Неслучайно практически все учебники иностранного языка содержат материал для обучения диалогу, умению слушать, слышать, понимать. К сожалению, пришло время, когда всему этому необходимо срочно, глубоко и интенсивно обучать и на родном языке. Учить не подавлять партнера, не руководить им при общении, а пытаться преподнести ему себя так, чтобы он тебя понял. Быть терпимым по отношению друг к другу довольно сложно. «Педагогика сотрудничества» — понятие, давно известное в российской педагогической науке, и «толерантность» — термин,

невероятно популярный в последнее время, это то, без чего невозможно движение вперед в современной школе.

Толерантность — термин сейчас очень популярный, но далеко не однозначный. Это понятие стало использоваться в отечественной практике относительно недавно, несмотря на свою очевидную актуальность. Следует помнить, что эта особенность сознания (своя личностная черта), которой человек не обладает с рождения, она может никогда не появиться, если ее специально не воспитывать, формировать. Понятие толерантности, равно как и система представлений о путях ее формирования, не является однозначным. Под толерантностью понимается активная нравственная позиция и психологическая готовность к терпимости во имя взаимопонимания между народами, социальными группами, для позитивного взаимодействия с людьми иной культурной, национальной, религиозной или социальной среды.

Для успешного формирования толерантных установок на уровне личности важно понимать, каковы кардинальные различия между толерантной и интолерантной личностями. Г.У. Солдатовой разработаны приведенные ниже критерии толерантности и нетерпимого поведения. Они охватывают самые разные сообщества, включая семью и школу, а также все общество в целом, но, к сожалению, не всегда проявляются в явном виде, поэтому не все из них могут быть замечены неподготовленным и незаинтересованным наблюдателем.

Толерантный подход (по Г.У. Солдатовой):

- вовлечение в явления, носящие общественный характер (например, празднования), максимально большего количества людей, для которых это не идет вразрез с их культурными традициями и религиозными верованиями;
- следование своим культурным традициям для всех их представителей, живущих в данном обществе;
- позитивная лексика в наиболее конфликтных областях межэтнических, межрасовых отношений, в отношениях между полами.

Проявления нетерпимости (по Г.У. Солдатовой):

- оскорбительные выражения, насмешки, демонстрация пренебрежения к людям;
- отказ в коммуникации, в признании;
- негативные стереотипы, предубеждения, предрассудки (следование обобщенному мнению о человеке из-за его принадлежности к иной культуре, полу, расе, этнической группе, чаще всего основанному на отрицательных характеристиках);
- этноцентризм (понимание и оценка жизненных явлений с точки зрения ценностей и традиций собственной социальной группы как эталонной и лучшей по сравнению с другими);

Рассматривая непосредственно коммуникацию (или телекоммуникацию) в любых сообществах (класс, группа, компания приятелей и т. д.), можно

выделить определенные составляющие проявления толерантности/интолерантности (см. табл. 1).

Таблица 1

**Проявления толерантного/интолерантного поведения**

<b>Толерантное сообщество</b>	<b>Интолерантное сообщество</b>
Умение внимательно слушать и слышать	Перебивание, неумение слушать друг друга, нетерпение
Стремление разобраться, расспросить	Отказ в коммуникации
Совет, предложение	Равнодушное отношение
Похвала, согласие	Оскорбительные выражения
Подбадривание	Обвинение, упреки
Благожелательность	Осуждение, критика
Утешение	Морализирование
Уважение	Угрозы
Эмпатия	Предостережение, предупреждение
Поддержка	Приказ, указание

Г.У. Солдатова сформулировала следующие этапы и направления формирования толерантности:

- 1) определить стратегию и тактику;
- 2) ознакомить молодежь с системой научных знаний о правах и свободах человека и народов, о нациях и их отношениях, о расах и религиозных конфессиях;
- 3) сформировать гражданские и общечеловеческие чувства и сознание;
- 4) развить положительный опыт культуры общения с людьми разных наций, рас, религиозных конфессий.

Советские лингвисты раньше, чем их коллеги за рубежом, разработали подходы к решению проблемы эмоциональной концептосферы и других эмоциональных составляющих внутри- и межкультурного коммуникативного фактора (например, эмоционального поведения, эмоциональной толерантности и др.). Тот факт, что средства для выражения эмоций в языке оказались предметом лингвистических исследований сравнительно недавно (начиная с 1960-х), не мешает в настоящее время с определенностью утверждать, что эмотивность является одной из главных составляющих языка. Используя антропоцентрический подход в лингвистике, было показано, что эмоции отражают самих себя и другие объекты, а не только являются объектом отражения в языке, при этом они неотделимы от отражающего субъекта.

Научно доказано, что эмоции дают возможность отразить эмоциональное отношение человека к действительности в его сознании. В процессе мышления личность (человек) получает и «интериоризирует» информацию из окружающего мира, результаты этой «интериоризации» находят отражение в языке. Важно, что регулируют вышеназванный процесс эмоции, которые служат посредником между действительностью и ее языковым отражением.

Вообще говоря, эмотивность — это «имманентно присущее языку свойство выражать системой своих средств эмоциональность как факт психики; отраженные в семантике языковых единиц социальные и индивидуальные эмоции».

В.И. Шаховским разработана концепция эмоций [7], основными положениями которой являются следующие:

- 1) эмоции — эмоциональное отношение к действительности, сформированное в сознании человека;
- 2) индивид строит свое эмоциональное отношение к действительности социально осознанно, то есть в некоторой степени типизированно;
- 3) эмотивность слова можно интерпретировать как «его семантическую способность репродуцировать в соответствующих типизированных условиях видовой опыт вербального выражения определенных эмоциональных отношений субъекта к тому, что несет данное слово — образ».

Подчеркивая необходимость подходить к изучению эмоций лингвистически, «когда категория эмотивности получает ситуативно-личностное звучание», В.И. Шаховский, говоря о теоретических проблемах антропоцентрической лингвистики, задавался вопросом о том, «как соотносится эмоциональный мир языковой личности со спецификой ее национальной культуры».

При этом автор пришел к следующим выводам:

- 1) языковая личность (ЯЛ) любой культуры испытывает универсальные эмоции, однако разброс этих эмоций, а также их сила, выраженность в речевых актах разная, как на уровне языковой личности, так и на уровне национальных культур;
- 2) слово, предназначенное для выражения эмоции, включает в себя составляющие, одинаковые для выражения эмоций всех носителей данного языка;
- 3) изучение стадий формирования эмотивной компетенции языковой личности важно как для теоретической, так и для дидактической лингвистики.

Эмотивное значение слова отражает эмоции не только отдельно взятого говорящего, а может рассматриваться как обобщенное отражение типизированной «социальной эмоции». «В стандартных эмоциональных ситуациях люди данной языковой общности испытывают и выражают принципиально одинаковые эмоции. Каждый индивид, естественно, варьирует типизированную эмоцию, подгоняет ее под то или иное слово (знак этой эмоции) в зависимости от своего индивидуального опыта, но в пределах социального (обобщенного) опыта. Это и обеспечивает дифференциацию эмоций при их языковом выражении через эмотивное значение того или иного языкового средства» [7].

Ориентируясь на ситуацию коммуникации, говорящий производит выбор эмотивной лексики. Для этого процесса существует определенный код, в рамках которого осуществляется контроль сознания субъекта. Это означает, что коммуниканты практически всегда моделируют использование эмотивного значения. Если эмоциональное состояние, выраженное на языковом уровне, оказывается поднятым на понятийный уровень сознания, т. е. осмысленным,

то слово, в объективной эмоциональной окраске представления о предмете, осуществляет аналогичное действие на наше сознание, как и сам предмет или представление о нем. Объяснить это однозначно можно отражением в семантике слов, в том числе и в эмотивной, понятий и представлений.

Таким образом, можно построить модель отражения действительности в языке с помощью эмоций человека:

- а) субъект и его эмоции и сами являются отражаемыми объектами языка;
- б) эмоции представляют собой главную составную часть отражения действительности, при этом субъект исполняет роль «отражателя»;
- в) язык, являясь средством отражения действительности, превращает эмоции в форму ее отражения или семантическую интерпретацию отношения человека к миру.

В результате изучения эмотивности была создана соответствующая модель лексической семантики слова. Она имеет три составляющих:

- а) логико-предметная составляющая, носящая номинативно-идентифицирующую функцию (например, смартфон, наушники и т. д.);
- б) эмотивная составляющая, включающая два компонента — значение и созначение, т. е. функцию эмотивного значения (например, клево, классно и т. д.), и функцию эмотивной коннотации (например, ламер (о человеке, слабо разбирающемся в чем-либо), аська (о виде общения) и т. д.);
- в) функционально-стилистическую составляющую, влияющую на выбор употребления слова в конкретной речевой ситуации.

Эффективное воспитание толерантности у людей разных возрастных категорий является непростой задачей. В ее решении могут быть задействованы современные средства информатизации, традиционно применяемые в системе образования [1]. При этом тотальная информатизация общества в свою очередь сопровождается распространением проблем, связанных также и с необходимостью воспитания толерантности.

Современные информационные технологии интенсивно стимулируют расширение доступа к образованию и обучению и способствуют появлению новых эффективных индивидуализированных методик обучения и воспитания. Имеют место приближение обучения и воспитания к пользователю, а также индивидуализация программ обучения и воспитания, благодаря применению средств информатизации. Но при этом распространение информационных технологий может привести к дегуманизации общества и подмене духовных ценностей технологическими понятиями и принципами. В этой ситуации все направления в образовании должны активно противодействовать «виртуализации» мира.

Автор предлагает использовать средства ИКТ для формирования и развития толерантности путем воздействия на эмотивную составляющую личности. Ранее им были предложены к внедрению инновационные средства, ситуативные вокабуляры и лингвистические квази-корпусы, появление которых

стало возможным благодаря широкому распространению и развитию информационных и телекоммуникационных технологий.

Ситуативный вокабуляр представляет собой ИКТ-инструмент, состоящий из лексических конструкций, используемых в конкретных коммуникативных ситуациях (*vocabulary for the situation*) (иногда краткие инструкции по правилам поведения в описываемых ситуациях), а также современные ИКТ-инструменты (блоги, чаты, форумы, рассылки и т. д.), дающие возможность пополнять и расширять представленный материал и обсуждать варианты и ситуации использования разнообразных лингвистических конструкций или значения слов. Подробнее с этим инструментом и путями его использования можно ознакомиться в соответствующих работах [2–4].

Лингвистический квази-корпус — это массив, состоящий из текстов (или отрывков текстов), отобранных с какой-либо целью и содержащих небольшое (2–20) количество элементов. Основной задачей лингвистического квази-корпуса является помощь пользователю в анализе структуры и/или вокабуляра какого-либо документа при составлении собственного документа. Более подробную информацию о путях создания и возможностях этого инновационного ИКТ-инструмента можно прочитать в [5] и других работах этого автора.

Также перспективным для решения рассматриваемых задач представляется такое направление, как трендсеттерство (довольно неуклюжий термин, производное от английского слова *trendsetter*. Трендсеттер (*trend* — тенденция, *to set* — устанавливать, начинать) — определенный эталон личности, которому будут стремиться подражать обычные люди, чье мнение они ценят, поведение стремятся копировать. В целом можно сказать, что трендсеттер — человек, «внедряющий» культурные инновации в народные массы, также сюда можно отнести группы наиболее «продвинутой» части молодежи во Всемирной паутине, например, активных пользователей в ЖЖ. Обычно термин «трендсеттер» применяется в индустрии моды, реже — в бизнесе, искусстве, спорте и пр. Этим прочим может оказаться как толерантность, так и интолерантность поведения в самых разнообразных ситуациях. Определено, что в качестве нововведений могут выступать предметы, идеи, технологии и др. Подобный подход (через влияние знаковых личностей) открывает широкое поле деятельности для педагогической деятельности по формированию и развитию толерантности.

Опыт свидетельствует о достаточно высокой результативности использования для формирования и развития толерантности отмеченных инструментов [6]. Соответствующее использование этих инструментов в социальных сетях может способствовать повышению эффективности методик формирования и развития толерантности посредством создания релевантной лингвистической среды, которая в свою очередь, согласно законам нейролингвистики, формирует мировоззренческую позицию, позитивное или негативное отношение к определенным

событиям и явлениям. Автор убежден, что применение подобных средств приблизит факторы, значимые для воспитания толерантности, ко всем возрастным группам населения, особенно молодежи.

Однако исследования, позволяющие выявить соответствующие инструменты и методы формирования личностных качеств, том числе и толерантности, с использованием широчайших возможностей, предоставляемых средствами ИКТ, в настоящее время находятся в фазе зарождения. Автор полагает, что данное перспективное и очень актуальное направление научной и практической деятельности обязательно получит свое распространение в ближайшем будущем.

### *Литература*

1. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. О разработке учебника «Информатизация образования» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2005. № 1 (4). С. 24–28.

2. Львова О.В. Воспитательные функции педагогики в условиях информатизации лингвистического образования // Информационно-коммуникационные технологии в лингвистике, лингводидактике и межкультурной коммуникации: материалы V Юбилейной международной научно-практической конференции (Москва, 7–9 июня 2012 г.). М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2012. С. 245–254.

3. Львова О.В. Ситуативные вокабуляры как инструмент формирования метапредметных знаний и умений // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сборник научных трудов. Т. IV. Воронеж: Научная книга, 2012. С. 67–73.

4. Львова О.В. Теория и практика использования электронной почты для воспитательной и учебно-воспитательной работы // Информатика и образование. 2012. № 5. С. 47–50.

5. Львова О.В. Перевод с использованием информационных и коммуникационных технологий: учебно-методическое пособие. М.: МГПУ, 2013. 58 с.

6. Львова О.В. I-культура или полное бескультурье? // Магия ИННО: новые технологии в языковой подготовке специалистов-международников: материалы научно-практической конференции к 70-летию факультета международных отношений (Москва, 4–5 октября 2013 г.) / отв. ред. Д.А. Крячков. Т. 1. М.: МГИМО – Университет, 2013. С. 212–217.

7. Шаховский В.И. Категоризация эмоций в лексико-семантической системе языка. М.: Либроком, 2009. 208 с.

### *Literatura*

1. Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V. O razrabotke uchebnika «Informatizaciya obrazovaniya» // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2005. № 1 (4). S. 24–28.

2. L'vova O.V. Vospitatel'ny'e funkcii pedagogiki v usloviyax informatizacii lingvisticheskogo obrazovaniya // Informacionno-kommunikacionny'e tehnologii v lingvistike, lingvodidaktike i mezhkul'turnoj kommunikacii: materialy' V Yubilejnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Moskva, 7–9 iyunya 2012 g.). M.: MGU im. M.V. Lomonosova, 2012. S. 245–254.

3. *L'vova O.V.* Situativny'e vokabulyary' kak instrument formirovaniya metapredmetny'x znaniy i umenij // Byulleten' laboratorii matematicheskogo, estestvennonauchnogo obrazovaniya i informatizacii. Recenziruemy'j sbornik nauchny'x trudov. T. IV. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2012. S. 67–73.

4. *L'vova O.V.* Teoriya i praktika ispol'zovaniya e'lektronnoj pochty' dlya vospitatel'noj i uchebno-vospitatel'noj raboty' // Informatika i obrazovanie. 2012. № 5. S. 47–50.

5. *L'vova O.V.* Perevod s ispol'zovaniem informacionny'x i kommunikacionny'x texnologij: uchebno-metodicheskoe posobie. M.: MGPU, 2013. 58 s.

6. *L'vova O.V.* I-kul'tura ili polnoe beskul'tur'e? // Magiya INNO: novy'e texnologii v yazy'kovej podgotovke specialistov-mezhdunarodnikov: materialy' nauchno-prakticheskoy konferencii k 70-letiyu fakul'teta mezhdunarodny'x otnoshenij (Moskva, 4–5 oktyabrya 2013 g.) / otv. red. D.A. Kryachkov. T. 1. M.: MGIMO – Universitet, 2013. S. 212–217.

7. *Shaxovskij V.I.* Kategorizaciya e'mocij v leksiko-semanticheskoy sisteme yazy'ka. M.: Librokom, 2009. 208 s.

*O.V. Lvova*

### **The Use of Innovative ICT for the Formation and Development of Tolerance of Students**

This article describes an innovative method of formation and development of tolerance by acting on emotiveness of learners using situational vocabularies and linguistic quasi-corpus in telecommunication environments.

*Keywords:* emotiveness; tolerance; information and communication technologies; linguistic quasi-corpus; situational vocabularies.

**Е.В. Чайкина**

## **Система контроля знаний при формировании профессиональной компетентности студентов технических вузов**

В статье рассмотрены проблемы мониторинга знаний в условиях высшего образования на примере компьютерного тестирования. Проанализированы возможности формирования профессиональных компетенций с помощью компьютерных тестов. Приведены некоторые примеры и задания по математике для студентов технических факультетов, использованные в компьютерных тестах. Обоснованы достоинства и недостатки данного вида контроля.

*Ключевые слова:* инфокоммуникационные технологии; тесты; компьютерное тестирование; профессиональные компетенции.

**В** современном мире происходят кардинальные изменения в образовании. Изменились принципы и технологии образования. Современному обществу необходимы принципиально новые специалисты, адаптированные к требованиям нового времени, способные самостоятельно принимать решения и квалифицированно прогнозировать их последствия.

В настоящее время от специалистов различных профилей требуется не наличие теоретических знаний, а владение теми или иными навыками, то есть компетенциями. Одна из главных целей образования — научить будущих специалистов ориентироваться в огромном потоке информации, который сегодня растет в геометрической прогрессии. Возникает противоречие между новыми целями образования и традиционным обучением. Учитывая все возрастающие темпы нашей жизни и влияние новых технологий, важность трудоустройства и карьеры для современного человека, процесс обучения и воспитания должен одной из основных задач профессиональной подготовки поставить задачу формирования человека, нацеленного на адаптацию к постоянным изменениям, многозадачность, полифункциональность, обладание профессиональной и социальной мобильностью [4]. Преподаватели находятся в постоянном поиске новых форм и методов обучения. Использование информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ) является на сегодняшний день одним из инновационных методов как обучения, так и воспитания [3].

Благодаря внедрению инфокоммуникационных технологий, с появлением смартфонов, планшетов, ноутбуков, как средств обучения, происходит существенное расширение возможностей образовательной деятельности: увеличивается объем информации, усиливается интерес обучающихся, сокращается время нахождения необходимой информации. В связи с тем, что отношения

между студентами и преподавателем требуют меньшего общения, взаимодействия между ними все больше приобретают дистанционные формы.

Основой реализации федеральных государственных стандартов является формирование компетенций, ведущих выпускников вузов через наличие определенных знаний, умений и навыков к способности быстро адаптироваться к динамично развивающемуся миру. При формировании профессиональных компетенций будущих специалистов контроль знаний и умений студентов есть чрезвычайно важный элемент. В настоящее время в образовательных учреждениях существуют различные системы контроля знаний и умений студентов.

Проблема мониторинга и оценивания знаний всегда была актуальной в высшей школе. Контроль в учебном процессе вуза играет огромную роль при формировании компетенций. Задача контроля состоит в том, чтобы оценить уровень сформированности той или иной компетенции конкретного студента, что будет способствовать дальнейшему успешному освоению его будущими профессиональными обязанностями. Контроль позволяет оценить степень овладения студентами материалом учебной программы и установить прямую и обратную связи между преподавателем и студентами [1].

В постоянно изменяющихся условиях современного мира назрела необходимость изменить подход к контролю результатов обучения. Это можно осуществить с помощью новых информационных технологий обучения, таких как компьютерное тестирование. В монографии А.Н. Майорова говорится: «Тест — это инструмент, состоящий из квалитетически выверенной системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения и заранее спроектированной технологии обработки и анализа результатов, предназначенный для измерения качеств и свойств личности, изменение которых возможно в процессе систематического обучения» [6].

На базе НИУ МИЭТ была создана система «ОРОКС» (оболочка для создания распределенных и контролируемых систем), которая позволяет организовать учебный процесс с использованием сетевых технологий. С помощью системы «ОРОКС» появилась возможность осуществлять обучение, а главное — контроль через сеть Интернет, используя интерактивную связь преподавателя со студентами. Данная система позволяет создавать обучающие программы, использовать тесты для самопроверки знаний студентов, контролировать качество обучения студентов по различным направлениям подготовки и, что немаловажно, отследить посещаемость студентами занятий. С помощью системы «ОРОКС» появилась возможность найти нужную информацию по интересующему предмету, можно осуществлять тестирование и распределенный по времени контроль обучаемых.

Процесс составления тестов, несмотря на кажущуюся его ясность, совсем не простой — требуется серьезная кропотливая работа, учитывающая специфику тестовых заданий, обязательно принимающих во внимание федеральные государственные стандарты и возможность формирования компетенций, так как тестирование может нести и обучающую функцию. При разработке

тестовых заданий возникают следующие проблемы: каким образом задания должны отражать содержание конкретной изученной темы, формирует ли данное задание профессиональные компетенции и какие именно, как разместить задания согласно различным уровням усвоения учебного материала и, наконец, как грамотно составить шкалу оценивания результатов тестирования.

При совместной работе двух кафедр «Высшая математика-1» и «Высшая математика-2» НИУ МИЭТ разработаны и апробированы тесты по математическим дисциплинам в системе «ОРОКС». Данные тесты могут применяться как при промежуточной аттестации, так и при итоговом контроле. На первом курсе технических факультетов Московского института электронной техники по дисциплинам «Математический анализ» такие тесты используются в качестве рубежного контроля в середине осеннего и весеннего семестров.

Тест содержит 25 заданий, выполнение которых разбито на три последовательных этапа: 1 этап — 12 заданий; 2 этап — 8 заданий; 3 этап — 5 заданий. На выполнение этапов отводится: на 1 этап — 40 минут; на 2 этап — 30 минут; на 3 этап — 20 минут. Общее время выполнения теста — 80 минут (таким образом, отличник должен сэкономить часть времени на этапах 1 и 2). Этап считается выполненным, как только правильно решено не менее 60 % заданий (то есть 1 этап — 8 заданий, 2 этап — 5 заданий, 3 этап — 3 задания). Если за отведенное время правильно решено менее 60 % заданий, то этап не засчитывается и не происходит перехода на следующий этап. Студентам, успешно прошедшим первый этап, ставится оценка удовлетворительно, второй — хорошо, третий — отлично.

Сами задания располагаются согласно восьми уровням усвоения материала, на которых остановимся поподробнее.

1. *Распознавание.* Данный уровень характеризуется способностью обучающегося выбрать (распознать) необходимую информацию из предложенной. На данном этапе студент вспоминает ранее изученный материал и узнает или распознает его в предложенном тексте. Пример из теста: Какие из приведенных ниже интегралов являются несобственными?

$$1) \int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 1}; \quad 2) \int_1^2 \frac{dx}{9 - x^2}; \quad 3) \int_0^3 \frac{dx}{9 + x^2}; \quad 4) \int_0^3 \frac{dx}{9 - x^2}.$$

Здесь студент должен только выбрать правильный ответ. Это самый слабый уровень усвоения материала.

2. *Ученическое применение.* На данном уровне студент решает задачи, в которых определены цель, сюжет и действия по их решению, а от обучающегося требуется выполнить алгоритмическую деятельность при заданном алгоритме. Может быть предложен образец решения аналогичной задачи, задана инструкция для решения задачи, например, приведены формулы для нахождения каких-либо

величин. Например, зная табличный интеграл  $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ , вычислить интеграл  $\int \sqrt[3]{x} dx$ .

3. *Механическое воспроизведение.* Уровень характеризуется способностью студента по памяти воспроизвести требуемое знание, не умея его объяснить. На данном этапе человек механически воспроизводит ранее заученные определения, формулировки утверждений, лемм, теорем. Пример теста: в пропущенные места поставьте номера приведенных ниже выражений, чтобы получилось верное определение определенного интеграла: «Определенным интегралом функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  называется ..., к которому стремится ..., когда ... стремится к нулю». Выражения: 1) интегральная сумма; 2) мелкость разбиения; 3) число; 4) значение функции; 5)  $\Delta x$ .

4. *Алгоритмическое применение.* Более высокий уровень усвоения материала. На данном этапе используются абстракции: алгоритмы, правила, общие идеи или обобщенные методы для решения типовых задач, которые были ранее решены на занятиях или были разобраны в учебных пособиях. Во время учебного процесса были рассмотрены методы решения таких задач и отработаны навыки решения конкретного типа задач. Например, вычислить

интеграл  $\int_{-1}^0 (2x + 3) dx$ . Ответ ввести в виде числа.

Следующие четыре уровня уже характеризуются степенью понимания материала.

5. *Фрагментарное понимание.* Низший уровень понимания материала. На данном этапе студент правильно поясняет доказательства, правила и другие сведения, при этом привлекается материал лишь в пределах конкретного раздела и не нужно увязывать его с материалом других разделов. От обучающегося не требуется полного представления о взаимосвязи затронутых понятий.

Пример: «Отметьте верные равенства:

Формула  $\int_a^b \sqrt{1 + (f')^2} dx$  для вычисления длины дуги кривой, заданной

уравнением  $y = f(x)$ ,  $a \leq x \leq b$ , применима, если функция на отрезке: 1) ограничена; 2) непрерывна; 3) имеет непрерывную производную; 4) имеет первообразную». Здесь уже требуются частичные знания теоретического материала.

6. *Эвристическое применение.* На данном этапе студент использует абстракции: правила, алгоритмы, общие идеи или обобщенные методы в частных и конкретных случаях для решения эвристических задач, в которых, согласно В.П. Беспалько, задана цель, но не ясны пути достижения цели. Пример из теста: «Привести пример ограниченной, но несходящейся последовательности». Студент должен уметь абстрактно размышлять, наличие одних теоретических знаний становится недостаточным.

7. *Целостное понимание.* Достаточно высокий уровень усвоения материала. На данном этапе студент уже использует анализ и синтез в полной мере. Пример задания: «Пусть функция  $f(x)$  дифференцируема на  $(a, b)$ . Какие из нижеперечисленных утверждений верны?

- (1) Если  $f'(x) > 0$  на  $(a, b)$ , то  $f(x)$  возрастает на  $(a, b)$ .
- (2) Если  $f(x)$  возрастает на  $(a, b)$ , то  $f'(x) > 0$  на  $(a, b)$ .
- (3) Если  $f'(x) \geq 0$  на  $(a, b)$ , то  $f(x)$  не убывает на  $(a, b)$ ».

Здесь студент должен не только иметь теоретически усвоенный материал, но и в полной мере использовать полученные знания.

8. *Творческая деятельность.* Самый высокий уровень понимания. На этом этапе происходит решение задач творческого типа, в которых «известна лишь в общей форме цель деятельности, а поиску подвергаются и подходящая ситуация и действия, ведущие к достижению цели» [2; 5]. Этот уровень достаточно сложен для использования в тесте, ведь здесь необходимо «живое» общение со студентом с целью выявления знаний определенных теорем и их доказательств. К таким уровням мы отнесем задания, которые связаны с идеями и методами доказанных в курсе теорем [8].

Выпускник технического факультета, освоивший программу бакалавриата, например, по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» в Московском институте электронной техники, должен обладать соответствующими профессиональными компетенциями. Поэтому при разработке тестов для студентов технических направлений подготовки по математике мы подбирали задачи с учетом подкомпетенций (элементов компетенций), включающих в себя:

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов математического анализа;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения аппарат математического анализа.

Введение компьютерного тестирования в процесс обучения позволяет сократить время преподавателя на проверку контрольных работ; применить один и тот же тест одновременно к большому числу студентов, снизив при этом субъективизм при оценивании знаний. Студенты, в свою очередь, не испытывают таких эмоциональных перегрузок, как при беседе с преподавателем.

Безусловно, тестирование как форма контроля знаний, применяемая в высшем учебном заведении, не является единственным. Любые формы контроля знаний имеют свои преимущества и недостатки. К достоинствам тестового контроля можно отнести возможность охватить в процессе тестирования большой объем материала и максимально быстро оценить знания студента. Использование тестирования в учебном процессе вуза повышает объективность, детальность и точность оценивания результатов процесса обучения при отсутствии преподавателя [5]. Среди недостатков отметим невозможность проверить логику проведения доказательств теорем, лемм и т. д. При тестировании существует возможность расширить или сузить диапазон оценивания.

Для того чтобы в системе высшего образования полноценно использовалось тестирование, нужно чтобы разработкой тестов занимались сами преподаватели, ведущие практические занятия. Учебный процесс вуза должен быть обеспечен качественным диагностическим инструментарием [7]. Можно утверждать, что при грамотном составлении тестов данный вида контроля в сочетании с другими возможными формами контроля обеспечит повышение качества образования и его продуктивность.

### *Литература*

1. Баздерова Т.А., Солодова Г.Г. Проблемы контроля знаний в учебной деятельности вуза // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2005. № 6. С. 151–153.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 80 с.
3. Денисова А.Б. Информационные технологии в образовательно-воспитательном процессе // Телекоммуникации и Транспорт. 2011. № 10. С. 19–21.
4. Денисова А.Б., Чайкина Е.В. О необходимости использования интерактивных технологий при проведении семинарских занятий по математике в высшей школе // Научный потенциал. 2015. № 1 (18). С. 33–36.
5. Кальней С.Г., Олейник Т.А., Прокофьев А.А. Принципы разработки тестовых заданий, предназначенных для установления уровня усвоения знаний по математике // Открытое образование. 2003. № 2. С. 31–40.
6. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М.: Интеллект-Центр, 2001. 296 с.
7. Михайлычев Е.А. Дидактическая тестология. М.: Народное образование, 2001. 432 с.
8. Чайкина Е.В. Компьютерное тестирование как элемент инфокоммуникационных технологий при формировании профессиональной компетентности будущих экономистов на примере математики // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2015. № 2 (6). С. 111–114.

### *Literatura*

1. Bazderova T.A., Solodova G.G. Problemy' kontrolya znanij v uchebnoj deyatel'nosti vuza // Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. 2005. № 6. S. 151–153.
2. Bespal'ko V.P. Sлагаemy'e pedagogicheskoy tehnologii. M.: Pedagogika, 1989. 80 s.
3. Denisova A.B. Informacionny'e tehnologii v obrazovatel'no-vospitatel'nom processe // Telekommunikacii i Transport. 2011. № 10. S. 19–21.
4. Denisova A.B., Chajkina E.V. O neobxodimosti ispol'zovaniya interaktivny'x tehnologij pri provedenii seminarских zanyatij po matematike v vy'sshej shkole // Nauchny'j potencial. 2015. № 1 (18). S. 33–36.
5. Kal'nej S.G., Olejnik T.A., Prokof'ev A.A. Principy' razrabotki testovy'x zadaniy, prednaznachenny'x dlya ustanovleniya urovnya usvoeniya znanij po matematike // Otkry'toe obrazovanie. 2003. № 2. S. 31–40.
6. Majorov A.N. Teoriya i praktika sozdaniya testov dlya sistemy' obrazovaniya. M.: Intellect-Centr, 2001. 296 s.

7. *Mixajly'chev E.A.* Didakticheskaya testologiya. M.: Narodnoe obrazovanie, 2001. 432 s.

8. *Chajkina E.V.* Komp'yuternoe testirovanie kak e'lement infokommunikacionny'x texnologij pri formirovanii professional'noj kompetentnosti budushhix e'konomistov na primere matematiki // E'konomicheskie i social'no-gumanitarny'e issledovaniya. 2015. № 2 (6). S. 111–114.

*E.V. Chaikina*

### **System of Knowledge Control in the Formation of Professional Competence of Students of Technical Universities**

The article considers the problems of monitoring of knowledge in the conditions of higher education on the example of computer-based testing. The author analyzed the possibilities of the formation of professional competencies using the computer tests. Some examples and tasks in mathematics for students of technical faculties, used in computer tests are given. The advantages and disadvantages of this type of control are substantiated.

*Keywords:* information and communication technology; tests; computer testing; professional competences.

**С.В. Чискидов,  
А.И. Симаков,  
Е.Н. Павличева**

## **Проблемы интеграции проектных решений инструментальных средств разработки информационных систем**

В статье рассматриваются проблемы интеграции инструментальных средств разработки экономических информационных систем, применяемых при выполнении выпускных квалификационных работ обучающимися в МГПУ по направлению прикладной информатики. Представлены результаты проектирования и разработки программного модуля для решения проблем интеграции инструментальных средств в сквозной технологии разработки информационных систем.

*Ключевые слова:* экономическая информационная система; инструментальные средства; проблемы интеграции; разработка информационных систем; программный модуль.

**О**дна из проблем, существующая при разработке и внедрении информационных систем, — это конвертация данных и организация прозрачного перехода для обеспечения сохранности и корректной передачи данных. При разработке экономических информационных систем (ЭИС) используются различные инструментальные средства: СА ERWin Process Modeler, СА ERWin Data Modeler; IBM Rational Rose; 1С: Предприятие и другие [1: с. 110]. Отсутствие интеграции между инструментальными средствами, используемыми при разработке ЭИС, может привести к появлению ошибок в формируемых проектных решениях, а также к увеличению продолжительности разработки информационной системы [2: с. 47; 3: с. 20]. В настоящее время отсутствуют какие-либо эффективные средства, автоматизирующие процесс интеграции проектных решений перечисленных инструментальных средств.

Целью данной работы является создание программного модуля, позволяющего загрузить формируемые проектные решения, полученные в СА ERWin Process & Data Modeler, в базовую конфигурацию системы 1С: Предприятие 8.3. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: исследована проблема интеграции проектных решений инструментальных средств ИС; проведен анализ существующих способов интеграции; проведен анализ XSD и XML-структуры данных, выгружаемых из среды инструментальных средств разработки проектных решений; выбраны инструментальные средства

разработки программного модуля, разработан прототип программного модуля интеграции проектных решений, разработана методика применения программного модуля в сквозной технологии разработки ЭИС.

Разработка ЭИС включает в себя выполнение работ по созданию:

- модели бизнес-процессов предметной области;
- модели базы данных ЭИС;
- прототипа информационной системы и его тестирование.

Проектные решения поэтапной разработки ЭИС для предотвращения возникновения возможных ошибок должны обладать возможностью интеграции между собой. На рис. 1 представлена обобщенная схема интеграции рассматриваемых проектных решений.

Анализ инструментальных средств CA ERWin Process & Data Modeler показал, что они обладают возможностью интеграции проектных решений, так как относятся к одному семейству программного обеспечения. Однако эти средства не интегрируются с платформой 1С: Предприятие. Ранее предпринимались попытки создания модуля интеграции, но при его работе возникали ошибки при отображении связей между сущностями модели данных. Кроме того, оставалась нерешенной проблема автоматизированного создания базовой конфигурации 1С.

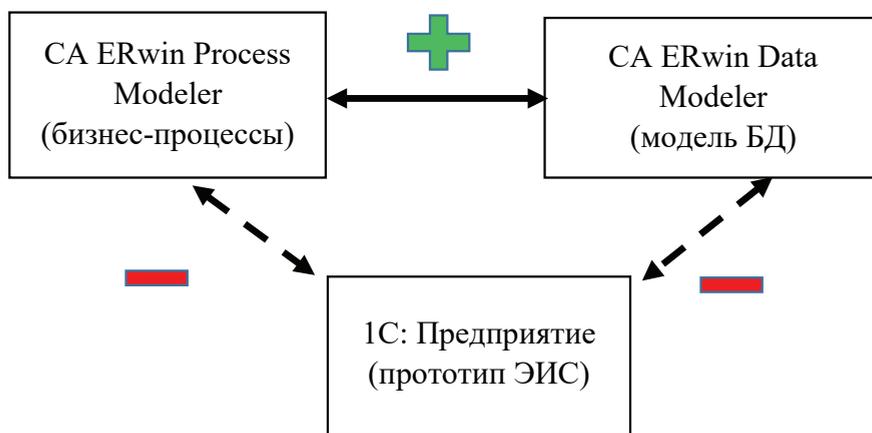


Рис. 1. Обобщенная схема интеграции проектных решений

Отсутствие интеграции между данными инструментальными средствами существенно влияет и на продолжительность разработки ЭИС, так как в системе 1С: Предприятие необходимо создавать заново все объекты конфигурации, которые являются сущностями в модели данных, созданной при помощи CA ERWin Data Modeler.

С появлением системы 1С: Предприятие версии 8.3 появилась возможность выгрузки и загрузки конфигурации в файлы формата XML [4: с. 804]. Данная возможность позволяет решить проблемы программного создания конфигураций, которые возникли при первой попытке интеграции с системой 1С: Предприятие версий 8.1 и 8.2.

Контекстная диаграмма стандарта IDEF0, отражающая верхний функциональный уровень процесса интеграции проектных решений инструментальных средств разработки ЭИС, представлена на рисунке 2.

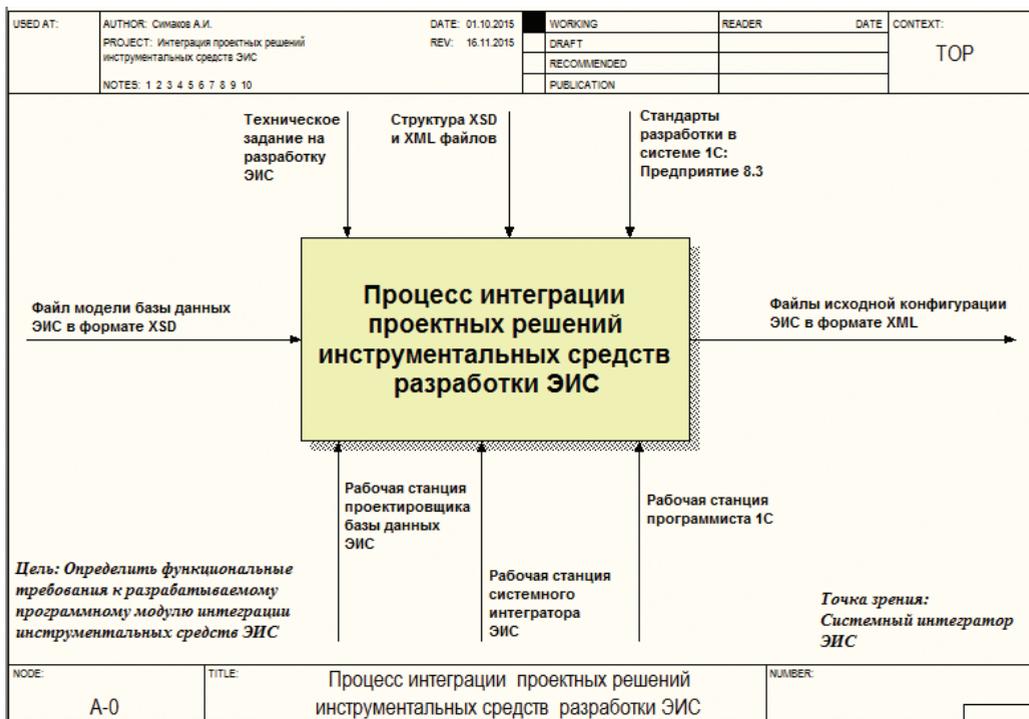


Рис. 2. Контекстная диаграмма верхнего уровня

На диаграмме показаны входной информационный объект — файл модели базы данных ЭИС в формате XSD и выходной объект — файл исходной конфигурации ЭИС в формате XML. На процесс интеграции оказывают определяющие воздействия техническое задание на разработку ЭИС, структура XSD и XML файлов, а также стандарты разработки в системе 1С: Предприятие 8.3. Механизмами исполнения функций процесса интеграции являются рабочие станции проектировщика базы данных ЭИС, системного интегратора ЭИС и программиста 1С.

Далее контекстная диаграмма верхнего уровня «Процесс интеграции проектных решений инструментальных средств разработки ЭИС» была декомпозирована. Результатом разбиения стала дочерняя диаграмма декомпозиции уровня А0, которая представлена на рисунке 3.

Концепция модуля интеграции заключается в следующем: после этапа разработки модели данных ЭИС в СА ERWin Data Modeler необходимо выгрузить все созданные сущности, их атрибуты и типы данных атрибутов, а также связи между сущностями в единый файл формата XSD. Далее этот файл загружается в разработанный программный модуль, в котором пользователь на первом этапе создает подсистемы и назначает загружаемые сущности

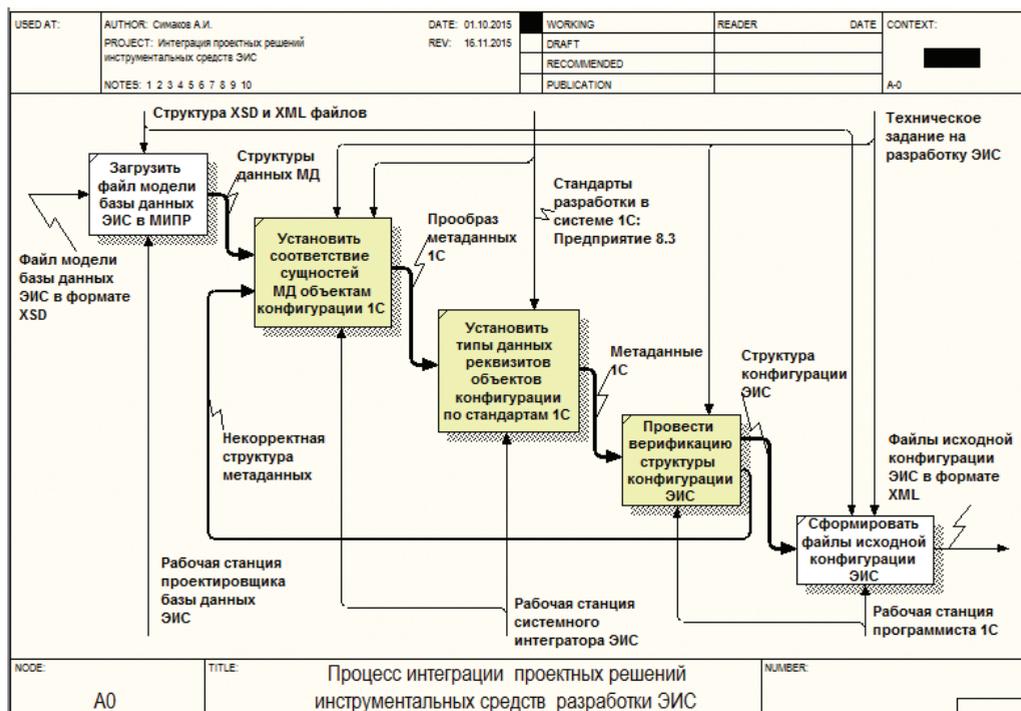


Рис. 3. Диаграмма декомпозиции уровня А0

как объекты конфигурации 1С. На втором этапе у объектов конфигурации назначаются реквизиты и их типы данных, при этом типы данных загружаются из модели данных ЭИС. Отличие состоит только в том, что типы данных приводятся к стандартам 1С.

Например, у типа данных «Число» появляется длина и точность. Так же появляются такие типы данных, как «Справочник. Ссылка», «Документ. Ссылка» и т. д. На следующем этапе интеграции необходимо выбрать каталог выгружаемой конфигурации и проверить целостность всех создаваемых объектов. После создания файлов конфигурации формата XML необходимо загрузить полученную конфигурацию в 1С: Предприятие 8.3. После этой загрузки можно продолжать разработку ЭИС, наполняя ее остальными объектами конфигурации.

Прототип программного модуля для интеграции проектных решений разработан на языке программирования C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2013. Этот выбор обосновывается тем, что данный инструмент максимально подходит для программной реализации подобного рода приложений.

Разработанный прототип программного модуля интеграции проектных решений (ПР) позволяет программно создать базовую конфигурацию 1С на основе модели бизнес-процессов и модели базы данных ЭИС, реализуя сквозную технологию процесса разработки экономических ЭИС.

Данный прототип программного модуля находится в стадии разработки, поэтому в настоящий момент можно программно создать только такие прикладные объекты конфигурации, как «Справочник», «Документ» и «Подсистема». Для создания иных объектов конфигурации необходимо провести анализ и синтез XML-структуры этих объектов, например, таких как «Перечисление», «Табличная часть», «Регистр накопления», «Регистр сведений» и др.

Одна из экранных форм разработанного прототипа программного модуля представлена на рисунке 4.

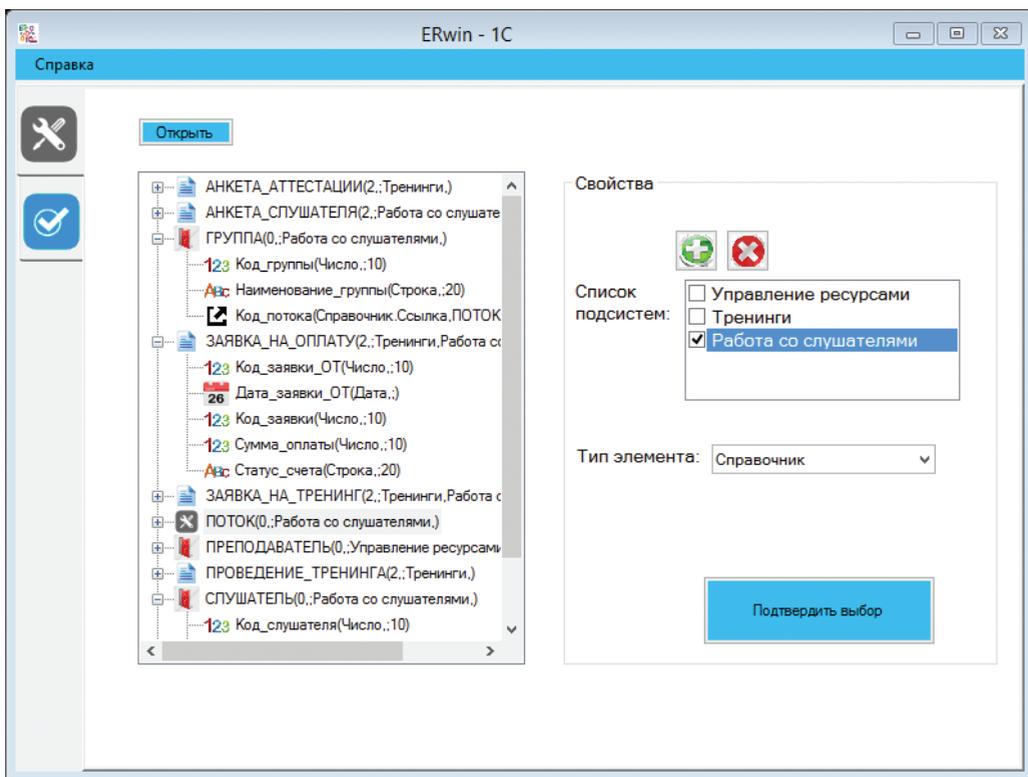


Рис. 4. Экранная форма прототипа программного модуля для интеграции

В настоящий момент данный программный продукт апробируется и после внесения доработок планируется его внедрение в качестве базового средства интеграции инструментальных средств, используемых в сквозной технологии разработки экономических информационных систем. Это позволит значительно усовершенствовать процесс интеграции за счет загрузки формируемых проектных решений, полученных в СА ERWin Process & Data Modeler, в базовую конфигурацию системы 1С: Предприятие 8.3.

### *Литература*

1. Щеголев А.Б., Федин Ф.О., Чискидов С.В., Павlicheva Е.Н. Разработка базы данных информационной системы учреждения дополнительного образования детей // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2015. № 1. С. 110–118.
2. Барсукова К.Н., Чискидов С.В., Павlicheva Е.Н. Актуальные проблемы автоматизации учета результатов обучения студентов в вузе (на примере ИМИИЕН ГБОУ ВПО МГПУ) // Информационные ресурсы России. 2015. № 3 (145). С. 37–39.
3. Федин Ф.О., Морозова Т.В., Павlicheva Е.Н. Модель информационно-аналитической системы обработки данных малых инновационных предприятий при высших учебных заведениях // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 1 (31). С. 20–25.
4. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. М.: 1С-Паблишинг. 2014. 804 с.

### *Literatura*

1. Shhegolev A.B., Fedin F.O., Chiskidov S.V., Pavlicheva E.N. Razrabotka bazy' danny'x informacionnoj sistemy' uchrezhdeniya dopolnitel'nogo obrazovaniya detej // Vestnik Rossijskogo universiteta družhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 1. S. 110–118.
2. Barsukova K.N., Chiskidov S.V., Pavlicheva E.N. Aktual'ny'e problemy' avtomatizacii ucheta rezul'tatov obucheniya studentov v vuze (na primere IMIEN GBOU VPO MGPU) // Informacionny'e resursy' Rossii. 2015. № 3 (145). S. 37–39.
3. Fedin F.O., Morozova T.V., Pavlicheva E.N. Model' informacionno-analiticheskoj sistemy' obrabotki danny'x maly'x innovacionny'x predpriyatij pri vy'sshix uchebny'x zavedeniyax // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 1 (31). S. 20–25.
4. Radchenko M.G., Xrustaleva E.Yu. 1С: Predpriyatie 8.3. Prakticheskoe posobie razrabotchika. Primery' i tipovy'e priemy'. M.: 1S-Publishing. 2014. 804 s.

*S.V. Chiskidov,  
A.I. Simakov,  
E.N. Pavlicheva*

### **Problems of Integration of Design Solutions of Development Tools of Information Systems**

The article considers the problems of integration of development tools of economic information systems used in the performance of final qualifying works by Moscow City University learners in the direction of Applied Computer Science. The results of the design and development of a software module for solving problems of integration of tools in a in cross-cutting technology of the development of information systems.

*Keywords:* economic information system; tools; integration problems; development of information systems; software module.

М.А. Демина

## Дидактический потенциал технологии e-Learning в контексте совершенствования методических аспектов обучения китайскому иероглифическому письму в средней школе<sup>1</sup>

В статье приводится оригинальный зарубежный опыт, раскрываются дидактические возможности комплексного применения информационно-коммуникационных технологий в рамках реализации базовой модели e-Learning, основанной на взаимодействии традиционных подходов и методов обучения и инновационных интерактивных технологий, в методике и практике обучения китайскому иероглифическому письму в средней школе.

*Ключевые слова:* технология электронного обучения; информационно-коммуникационные технологии (ИКТ); китайский язык; обучение иероглифической письменности; оригинальный зарубежный опыт.

Феномен технологии электронного обучения (от *англ.* e-Learning) имеет огромный потенциал в реализации преобразования и трансформации образовательного процесса на качественно новом уровне. Электронное обучение (ЭО) — не просто еще одна новая технология, которая может быть с легкостью интегрирована или, наоборот, отклонена для внедрения в процесс образовательного взаимодействия, она сама по себе является полноценной инновационной категорией и методом коммуникации. Поскольку коммуникация лежит в основе всех форм учебного взаимодействия, очевидно, что ее внедрение будет иметь эффект на всех уровнях образовательного процесса. Более того, возможности технологии ЭО выходят за пределы повышения эффективности и вариативности традиционных подходов к обучению [8: с. 2]. Китайскими исследователями технология ЭО трактуется как организация процесса обучения

<sup>1</sup> Исследование выполнено при поддержке стипендиального комитета Министерства образования КНР в рамках Гранта китайского Правительства на проведение диссертационного исследования в КНР, г. Пекин, 2015–2016 гг.

на основе комплексного применения современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [11]. Специалисты ЮНЕСКО подчеркивают, ЭО подразумевает использование ИКТ с целью развития системы образования, однако суть такой технологии не заканчивается на внедрении ИКТ в учебный процесс. ЭО предполагает их использование с целью снятия ограничений времени и пространства, так чтобы любой обучающийся имел возможность учиться на индивидуальном уровне [9: с. 23].

Основной приоритет внедрения средств ИКТ, включающих как программные, программно-аппаратные, так и технические средства и устройства [6: с. 5], в методику и практику обучения иероглифической письменности, состоит не только в совершенствовании, но и во взаимодополнении традиционных подходов и методов преподавания иероглифики и инновационных интерактивных технологий. Такие дидактические свойства ИКТ, как лаконичность, вариативность и наглядность, необходимые для улучшения и повышения качества запоминания и усвоения иероглифики, возможность придания баланса и равномерности в распределении аудиторного времени, отводящегося на разъяснение учителем материала и оттачивание практических навыков непосредственно учащимися, — это именно те отправные точки, которых не хватает традиционной методике обучения на сегодняшний день.

Появление за последнее десятилетие в общеобразовательных школах, где изучается китайский язык (КЯ), многообразия взаимоисключающих направлений в обучении иероглифической письменности осложняет осуществление преемственности между ступенями образовательной системы и свидетельствует о необходимости пересмотра существующих методик. Согласно проведенному мониторингу изучения КЯ в общеобразовательных учебных заведениях России, среди проблем, осложняющих преподавание в школах, можно назвать: отсутствие преемственности линий учебников между классами; трудности выбора и приобретения учебно-методических комплексов (УМК) по КЯ; недостаточное количество УМК, отвечающих современным требованиям (учебников, рабочих тетрадей, аудио- и видеоприложений, книг для учителя и проч.) [1: с. 80]. Так, в рамках реализации Государственной программы «Информационное общество (2011–2020 годы)» [5], основными целями которой являются повышение качества образования, развитие науки, технологий и техники, подготовка квалифицированных кадров в сфере информационных технологий, внедрение современных средств ИКТ в процесс обучения КЯ в средней общеобразовательной школе приобретает особую актуальность и значимость.

По мнению китайских специалистов в области информатизации языкового образования, ИКТ, проникнув во все сферы образовательного процесса, уже на протяжении многих лет являются основной тенденцией развития и незаменимой опорой в преобразовании существующих традиционных подходов и методов, лежащих в основе методик активного обучения и изучения письменности. Безусловно, традиционные методы обучения иероглифике, такие, к примеру, как

прописывание от руки, нельзя полностью замещать инновационными. Тем не менее, необходимо подчеркнуть, инновационные методы на основе использования средств ИКТ обладают рядом преимуществ. На некоторых из них мы остановимся наиболее подробно.

Важнейшим аспектом в постижении основ китайской письменности является изучение правил и порядка начертания иероглифов, ознакомление с историей и эволюцией развития от пиктограмм к современным знакам, что в большой степени способствует улучшению восприятия потаенного смысла, внутреннего содержания и структуры иероглифики. Безусловно, на сегодняшний день многие учебники КЯ имеют раздел, повествующий о развитии иероглифики, однако достаточно ли этого для организации яркого и интересного современному ученику эффективного, приносящего образовательные результаты уже на начальном этапе процесса обучения? Очевидно, что если неверно организовать подачу такого материала, юным учащимся, особенно на начальных этапах изучения иероглифической письменности, этот процесс может казаться слишком сложным, монотонным, мудреным, безынтересным.

Китайские коллеги подчеркивают, психологическая особенность детей такова, что они очень быстро запоминают новый учебный материал, однако не менее быстро и забывают только что пройденное [10]; учащиеся в таком возрасте особенно подвижны и активны, а все издающее звук, движущееся и имеющее яркий цвет пробуждает в них неподдельный, ярко выраженный интерес. Потому, при обучении иероглифике КЯ, особенно важно работать со зрительными образами и тем поддерживать познавательный интерес обучаемых [4: с. 211].

По мнению отечественных специалистов в области информатизации образования, использование средств ИКТ при изложении учебного материала позволяет поддерживать должное внимание учеников в течение длительного времени, способствует большей глубине осмысления изучаемого материала за счет демонстрации на экране наглядной информации [6: с. 162]. В соответствии с позицией Рут Кларк и Ричарда Майера, одним из наиболее эффективных методов в технологии ЭО является демонстрация, подразумевающая опору на принципы образности и наглядности, т. е. аудио-и визуальные приемы, используемые для представления текстового (словесного) материала и иллюстраций (графических пояснений) [7].

Китайские иероглифы строятся по определенной системе из некоторого набора черт и графем. Графемы могут употребляться как в полном, так и в сокращенно-упрощенном — верхнем-нижнем, правом-левом написании, что значительно осложняет процесс их изучения и запоминания. Понимание и знание структуры и архитектоники иероглифов является необходимым условием успешного формирования умений и навыков в области иероглифической письменности, однако для учащихся средней школы сегментация графем — особо сложный и трудоемкий для освоения аспект. Зачастую преподаватели уже на начальном этапе, видя растерянные глаза учеников, произносят следующую фразу:

«Иероглифы учить легко. Иероглифы — это картинки». Такая формулировка абсолютно неверна. Исконно пиктограммы являются картинками, изображениями, запечатлившими смысл, однако современные иероглифы имеют четкую структуру и набор составных элементов. В этой связи особенно важно научить школьников четко разграничивать понятия письменных знаков и категорий КЯ, но вместе с тем надо и не перегрузить учебный процесс, не отбить у учащихся стремление к познанию, а, наоборот, максимально развить и далее поддержать познавательный интерес к изучаемому предмету.

Существенным средством преобразования содержания и методов обучения являются образовательные информационные ресурсы сети Интернет [3: с. 82]. На вводном этапе знакомства с иероглификой решающую роль могут сыграть интернет-ресурсы, поэтому педагоги зачастую показывают учащимся китайский мультфильм о происхождении и эволюции китайских иероглифов на примере 36 пиктограмм «三十六个字» (досл. «36 иероглифов»). По мнению современных исследователей, именно на начальном этапе необходимо особое внимание уделять написанию, изучению составляющих иероглифы графических элементов — черт и созданию прямой связи между иероглифом-знаком и его значением [2: с. 17].

Аксиоматично, что овладение знаниями о последовательности написания черт, структуре и архитектонике, каллиграфии и равномерном расположении элементов иероглифов напрямую влияет на уровень развития умений и формирования навыков иероглифической письменности. Так, использование средств ИКТ, в частности специализированных интернет-ресурсов, предоставляет учителю возможность коренным образом изменить подход к введению и закреплению иероглифического материала без потери учебного аудиторного времени и с минимальными временными затратами преобразовать рутинный процесс подачи массивного объема стандартного материала, необходимого к изучению в соответствии с ФГОС нового поколения, в увлекательное иероглифическое приключение.

В традиционной методике принято обучать начертанием учителем на обычный доске при помощи мела/маркера новой лексики и иероглифики, однако есть проблемы у такой формы организации подачи материала: пониженный уровень наглядности, полное отсутствие гуманистической направленности и ориентации на всю аудиторию. Говоря проще, учащиеся, сидящие на задних партах, попросту не видят не только в какой последовательности учитель чертит на доске, но и какой именно иероглиф, вследствие чего не успевают за темпом хода урока, в конечном результате снижаются успеваемость и учебная познавательность. А ведь в течение урока учащимся предстоит освоить не один иероглиф. Из вышесказанного следует еще одна педагогическая проблема: в таких ситуациях некоторые из детей обращаются к одноклассникам с просьбой переписать пройденный за урок материал, но это вовсе не значит что переписывание будет осуществлено верно, более того, далеко не каждый успевающий за разъяснениями педагога ученик действует таким образом, не говоря уже о том, чтобы обратиться непосредственно

к самому учителю. Решением таких проблем, безусловно, может послужить применение технологии электронного обучения, комплексного применения современных ИКТ на уроках КЯ.

Мы полагаем, комбинация таких программных и аппаратных средств, как интерактивная электронная доска (ИД), флэш- и интернет-ресурсы, позволит осуществить реализацию технологии личностно-ориентированного обучения и в корне изменить процесс изучения иероглифической письменности. Так, при изучении порядка черт, на основе применения флэш-технологий и китайского онлайн-сервиса учебного назначения, находящегося в свободном доступе ([www.ee1234.com](http://www.ee1234.com)), возможным становится прямо на экране осуществить наглядную демонстрацию — показ анимационного начертания иероглифики. На приведенном сайте представлены к наглядному воспроизведению 1200 наиболее употребительных иероглифов китайского языка в соответствии с учебным стандартом, доступен к применению ряд вариантов анимационных флэш-роликов к каждому из них. При выборе одного из вариантов анимации можно не только просмотреть порядок написания черт, но и прослушать озвученное носителями языка прочтение, ознакомиться с ассоциативным иллюстрированным мини-фильмом и примерами употребления иероглифа в словах.

Дидактический потенциал такой разновидности ИКТ, как флэш- и интернет-технологии, несомненно велик. Возвращаясь к китайскому образовательному ресурсу [www.ee1234.com](http://www.ee1234.com), заметим, что выбор анимационного ролика целесообразно осуществлять в соответствии с поставленными учебными целями и задачами. Так, для первичного знакомства с новой иероглификой можно выбрать тот вид анимационного файла, где представлен автоматический порядок начертания; для закрепления порядка написания черт — файл с возможностью повторного воспроизведения черт и функцией паузы, а также нумерацией черт, — так учитель может в любой момент приостановить анимацию и задействовать непосредственно самих учащихся. Например, преподаватель позволяет программе начертить несколько первых черт иероглифа, затем приостанавливает этот процесс и просит уже учащихся назвать последующие черты, одна за одной. Если ученики озвучивают неверную последовательность, учитель, опираясь на функцию повтора рисования, разъясняет, на каком этапе учащиеся отвечали неверно, и наглядно демонстрирует еще раз порядок написания. Более того, как перед процессом демонстрации написания по порядку черт, так и после, логичен показ доступного к просмотру ассоциативного мини-фильма, находящегося все в том же файле — мини-программе. Это позволит активировать зрительное восприятие учащихся и соответственно закрепить в памяти изучаемый иероглифический материал.

Применение средств ИКТ в обучении иероглифической письменности способствует и облегчению процесса изучения фонетики иероглифов — пиньинь — на вводном этапе, а также содействует выправлению и стандартизации произношения в дальнейшем. Мы неспроста говорим именно о фонетике, ведь пиньинь (фонетическая транскрипция) является способом фиксирования и записи звучания

иероглифа. Изучение звучания иероглифа необходимо для распознавания тональности, знание тона же, в свою очередь, необходимо для постановки правильного произношения (т. е. своеобразного прочтения написанного иероглифа). По мнению китайских специалистов [12], знание фонетики и тона, свободное прочтение фонетики в большей степени способствует усвоению и закреплению в памяти самого иероглифа и соответственно его последующего воспроизведения. Обращаясь снова к образовательному онлайн-сервису <http://www.ee1234.com>, говорим о возможности многократного прослушивания озвученных в нескольких вариантах носителями языка (разного пола и возраста) прочтения иероглифов. Оттачивать навыки произношения и прочтения вслух учащиеся могут как в рамках аудиторных занятий, так и самостоятельно. Помимо этого, применение такого рода технологий возможно и при изучении новой лексики. Так, например, при освоении иероглифа “船” (chuan2 — корабль, лодка), достаточно сложного как по фонетической, так и по графической структуре, просмотр красочной анимации начертания с параллельным четким озвучиванием, послоговым разбором на экране — “ch-u-an~chuan2”, и непосредственным произнесением активизирует зрительное и осязательное восприятие. По мнению Чжан Ин [12: с. 93], организация знакомства с новыми иероглифами и их фонетической транскрипцией в такой форме, в отличие от традиционной, когда учитель просто пишет иероглиф и пиньинь на доске, делает процесс обучения более оживленным, придает оригинальности, что способствует лучшему усвоению и запоминанию материала учащимися.

Безусловно, незаменимым инструментом на уроке китайского языка является интерактивная электронная доска (ИД), сама по себе обладающая широким спектром функциональных возможностей. По мнению И.В. Роберт, С.В. Панюковой, А.А. Кузнецовой, А.Ю. Кравцовой, возможности современного презентационного оборудования, а особенно интерактивных досок, намного выше, чем у традиционного лекционного оборудования [6: с. 162]. Даже наиболее простая функция — выбор маркера, его цвета и размера шрифта — может сыграть огромную роль в совершенствовании процесса обучения иероглифической письменности. Так, например, иероглиф “藍” (lan2, синий), входящий в число необходимых к освоению на начальной ступени, довольно сложен по своей структуре и, при опоре на традиционные методы аудиторного обучения, вероятность его освоения учащимися невелика. Тем не менее запоминание можно облегчить, если воспользоваться ИД, а именно ее простейшими базовыми функциями — выбором маркера, его цвета и размера, а также размера шрифта, ластика. В первую очередь выбирается размер шрифта — достаточно крупный кегль, подбираемый в зависимости от величины аудитории учащихся, — все ученики должны видеть происходящее на доске. Затем на экране вычерчивается зеленым цветом первая составляющая иероглифа графема — «草 — cao3, трава», далее — последующие графемы — цветным, в зависимости от значения, и черты — обычным — черным цветом. После набора пографемно, для закрепления, иероглиф пишется по чертам, с каждым шагом черта —

синяя, в соответствии со значением иероглифа. Помимо этого, можно обратиться и к иным базовым функциям ИД, например, «показать/скрыть». Традиционно на уроках КЯ уже на протяжении многих лет используются бумажные карточки для изучения лексики. Этот метод считается эффективным, однако на разработку и заготовку такого дидактического материала уходит достаточно большое количество времени и материала. Благодаря возможностям ИД в рамках традиционной методической традиции можно реализовать инновационную технологию, применяемую китайскими преподавателями. Опираясь на функции «показать/скрыть/перетащить», можно создавать, редактировать и преобразовывать карточки прямо в ходе урока следующим образом: учитель выводит на доске новую лексику — иероглифы с пиньинем (и переводом), затем поочередно «стирает/перемещает» фонетическую транскрипцию и перевод и обращается к учащимся, выбирая определенный иероглиф. Ученики должны озвучить его прочтение и значение [10: с. 75]. Возможна и организация иероглифической мозаики: на вводном этапе учитель вводит структурированно построчно лексику с прочтением и переводом, затем иероглифика, пиньинь и перевод «перемешиваются» на ИД в произвольном порядке. Задача учащихся — сформировать верные группы «иероглифический знак-пиньинь-значение». Особенность приведенной модели изучения нового и закрепления пройденного материала состоит еще и в том, что при таком подходе задействованы разные каналы восприятия, повышая, в свою очередь, ассоциативность и эффективность запоминания.

Итак, овладение знаниями о структуре и каллиграфии, фонетике и смысловой категории — значении иероглифов обучающимися имеет прямое влияние на уровень сформированности умений и навыков в области иероглифической письменности и возможность их дальнейшего развития. Потенциал технологии ЭО не вызывает сомнений и принимает здесь особое значение, ведь комплексное применение современных средств ИКТ в процессе обучения китайской иероглифической письменности учащихся средней школы, где главный ориентир — образовательные интересы личности обучаемого, изменяет процесс подачи учебного материала, способствует осуществлению трансформации и реализации взаимодействия, взаимодополнения традиционных подходов и методов преподавания иероглифики и инновационных интерактивных технологий, позволяя говорить о повышении эффективности и результативности образовательного процесса.

### *Литература*

1. *Арефьев А.Л.* Изучение китайского языка в школах России // Socioprognoz.ru: центр социального прогнозирования и маркетинга. URL: [http://www.socioprognoz.ru/files/File/2013/arefiev\\_china\(1\).pdf](http://www.socioprognoz.ru/files/File/2013/arefiev_china(1).pdf)
2. *Григорьев С.Г., Григорьева А.С., Корнеев К.М.* Преподавание китайского языка в начальной школе с использованием информационных технологий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 3 (29). С. 15–23.

3. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для студентов педвузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов. М.: МГПУ, 2005. 231 с.
4. Демина М.А. Применение сетевого сервиса Shuifeng.net при разработке дидактических материалов по китайскому языку // Актуальные задачи педагогики: материалы VII международной научной конференции (г. Чита, апрель 2016 г.). Чита: Молодой ученый, 2016. С. 211–214.
5. Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 гг.)»: Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 313 (ред. от 17.06.2015). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162184/Документ](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162184/Документ)
6. Роберт И.В., Панюкова С.В., Кузнецов А.А., Кравцова А.Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие. М.: Дрофа, 2008. 312 с.
7. Clark R.C., Mayer R.E. e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. 2nd Ed. San Francisco: Pfeiffer, 2007. 496 p.
8. Garrison D. Randy. E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice. London Routledge/Taylor and Francis, 2011. 161 p.
9. Hwang Dae Joon, Yang Hye-Kyung, Kim Hyeonjin. E-learning in the Republic of Korea. UNESCO Institute for Information Technologies in Education: Moscow, Russian Federation, 2010. 144 p.
10. 徐卫国. SMART 交互式电子白板技术在识字教学中的运用 // 小学时代: 教育研究. 2014. 第8期. 75—76页.
11. 余胜泉, 吴娟. 信息技术与课程整合—网络时代的数学模式与方法. 上海: 上海教育出版社, 2005. 355页.
12. 张英. 利用信息技术改革小学语文识字写字教学 // 沈阳大学学报: 社会科学版. 2011. 第5期. 92—94页.

### Literatura

1. Aref'ev A.L. Izuchenie kitajskogo yazy'ka v shkolax Rossii // Socioprognoz.ru: centr social'nogo prognozirovaniya i marketinga. URL: [http://www.socioprognoz.ru/files/File/2013/arefiev\\_china\(1\).pdf](http://www.socioprognoz.ru/files/File/2013/arefiev_china(1).pdf)
2. Grigor'ev S.G., Grigor'eva A.S., Korneev K.M. Prepodavanie kitajskogo yazy'ka v nachal'noj shkole s ispol'zovaniem informacionny'x tehnologij // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2014. № 3 (29). S. 15–23.
3. Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V. Informatizacija obrazovaniya. Fundamental'ny'e osnovy': uchebnik dlya studentov pedvuzov i slushatelej sistemy' povy'sheniya kvalifikacii pedagogov. M.: MGPU, 2005. 231 с.
4. Demina M.A. Primenenie setevogo servisa Shuifeng.net pri razrabotke didakticheskix materialov po kitajskomu yazy'ku // Aktual'ny'e zadachi pedagogiki: materialy' VII mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (g. Chita, aprel' 2016 g.). Chita: Molodoj uchenyj, 2016. S. 211–214.
5. Ob utverzhenii gosudarstvennoj programmy' Rossijskoj Federacii «Informacionnoe obshhestvo (2011–2020 gg.)»: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15.04.2014 № 313 (red. ot 17.06.2015). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162184/Dokument](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162184/Dokument)

6. Robert I.V., Panyukova S.V., Kuznezov A.A., Kravczova A.Yu. *Informacionny'e i kommunikacionny'e tehnologii v obrazovanii: uchebno-metodicheskoe posobie*. M.: Drofa, 2008. 312 s.

7. Clark R.C., Mayer R.E. *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. 2nd Ed. San Francisco: Pfeiffer, 2007. 496 p.

8. Garrison D. Randy. *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. London Routledge/Taylor and Francis, 2011. 161 p.

9. Hwang Dae Joon, Yang Hye-Kyung, Kim Hyeonjin. *e-Learning in the Republic of Korea*. UNESCO Institute for nformation Technologies in Education: Moscow, Russian Federation, 2010. 144 p.

10. 徐卫国. SMART 交互式电子白板技术在识字教学中的运用 // 小学时代: 教育研究. 2014. 第8期. 75—76页.

11. 余胜泉, 吴娟. 信息技术与课程整合—网络时代的数学模式与方法. 上海: 上海教育出版社, 2005. 355页.

12. 张英. 利用信息技术改革小学语文识字写字教学 // 沈阳大学学报: 社会科学版. 2011. 第5期. 92—94页.

**M.A. Demina**

### **Didactic Potential of e-Learning Technology in the Context of Improving the Methodical Aspects of Teaching Chinese Hieroglyphic Writing in a Secondary School<sup>2</sup>**

The article provides the original international experience, reveals didactic capabilities of integrated use of information and communication technologies in the framework of the implementation of basic model of e-Learning, based on the interaction of traditional approaches and teaching methods and innovative interactive technologies, in methods and practice of teaching Chinese hieroglyphic writing in a secondary school.

*Keywords:* e-learning technology; information and communication technologies (ICT); Chinese; teaching hieroglyphic writing; original foreign experience.

---

<sup>2</sup> The study was carried out with support by the scholarship committee of the Ministry of Education of China within the framework of the grant of Chinese government to conduct dissertation research in China, Beijing, in 2015–2016.

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ», СЕРИЯ  
«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ  
ОБРАЗОВАНИЯ», 2016, № 3 (37)**

**Азевич Алексей Иванович** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатизации образования Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: asv44dfg@mail.ru).

**Бобровская Людмила Николаевна** — кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой информатики и информатизации образования Волгоградской государственной академии последиplomного образования (400012, г. Волгоград, ул. Новодвинская, 19а).

**Григорьев Сергей Георгиевич** — член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, директор Института математики, информатики и естественных наук, заведующий кафедрой информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета (e-mail: grigorsg@mgpu.info).

**Демина Мария Александровна** — аспирантка кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики физико-математического факультета Московского государственного областного университета (e-mail: jiemina@yandex.ru).

**Денисова Алла Борисовна** — кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры философии и истории общетехнического факультета Московского технического университета связи и информатики (e-mail: den-alla@yandex.ru)

**Добровольский Николай Михайлович** — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой алгебры, математического анализа и геометрии факультета математики, физики и информатики Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого (e-mail: dobrovol@tspu.tula.ru).

**Есяян Альберт Рубенович** — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и информационных технологий факультета математики, физики и информатики Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого (e-mail: esayanalbert@mail.ru).

**Егорова Мария Андреевна** — начальник отдела воспитательной работы центра по внеучебной деятельности и работе с молодежью Московского технического университета связи и информатики (111024, Москва, Авиамоторная ул., 8а).

**Игнатова Ольга Григорьевна** — учитель математики средней школы № 56 им. академика В.А. Легасова (121151, г. Москва, Кутузовский проспект, д. 22 А).

**Карташова Людмила Игоревна** — кандидат педагогических наук, доцент, заместитель заведующего кафедры информатики и прикладной математики Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: kartashovali@mf.mgpu.ru).

**Левченко Ирина Витальевна** — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и прикладной математики Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: levchenkoiv@mf.mgpu.ru).

**Львова Ольга Владимировна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатизации образования Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: olglvova@yandex.ru).

**Павличева Елена Николаевна** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: enpav@rambler.ru).

**Павлова Анастасия Евгеньевна** — кандидат социологических наук, доцент кафедры информатизации образования Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: pavlovaae@mf.mgpu.ru).

**Симаков Александр Иванович** — студент Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: priem@mgpu.ru).

**Соколова Надежда Федоровна** — директор центра дистанционного обучения Волгоградской государственной академии последипломного образования (400012, г. Волгоград, ул. Новодвинская, 19а).

---

**Чайкина Елена Валентиновна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики факультета электроники и компьютерных технологий Национального исследовательского университета «МИЭТ» (e-mail: hm2@miee.ru).

**Чискидов Сергей Васильевич** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета (e-mail: chis69@mail.ru).

## AUTHORS

## of “Vestnik of Moscow City University”

## a Series of “Informatics and Informatization of Education”, 2016, № 3 (37)

**Azevich Alexei Ivanovich** — Ph. D. (Pedagogy), docent, docent of department of Informatization of Education of Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: asv44dfg@mail.ru).

**Bobrovskaya Lyudmila Nikolaevna** — Ph. D. (Pedagogy), docent, Head of department of Computer Science and Informatisation of Education of Volgograd State Academy of Postgraduate Education (400012, Volgograd, Novodvinskaya street, 19a.).

**Grigoriev Sergey Georgievich** — Corresponding Member of RAE, doctor of technical sciences, professor, director of the Institute of Mathematics, Computer science and Natural Sciences, Head of the department of Computer Science and Applied Mathematics of Moscow City University (e-mail: grigorsg@mgpu.info).

**Demina Maria Alexandrovna** — postgraduate student of the department of Computational Mathematics and Methods of Teaching Computer Science, Physics and Mathematics Faculty of Moscow State Regional University (e-mail: jiemina@yandex.ru).

**Denisova Alla Borisovna** — Ph. D. (Philosophy), docent, docent of department of Philosophy and History of General Technical Second Faculty of Moscow Technical University of Communications and Computer Science (e-mail: den-alla@yandex.ru)

**Dobrovolsky Nikolai Mikhailovich** — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of department of Algebra, Mathematical Analysis and Geometry of the Faculty of Mathematics, Physics and Computer Science of L.N. Tolstoy Tula State Teachers' Training University (e-mail: dobrovol@tspu.tula.ru).

**Yesayan Albert Rubenovich** — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, professor of department of Computer Science and Information Technologies of Faculty of Mathematics, Physics and Computer Science of L.N. Tolstoy Tula state teachers' training university (e-mail: esayanalbert@mail.ru).

**Yegorova Maria Andreevna** — Head of department of the Educational Work of the Centre for Extracurricular Activity and Work with Youth of Moscow Technical University of Communications and Computer Science (111024, Moscow, Aviamotornaya street, 8a.).

**Ignatova Olga Grigorievna** — a teacher of Mathematics of Academician V.A. Legasov secondary school № 56 (121151, Moscow, Kutuzovsky prospekt, d. 22 A).

**Kartashova Lyudmila Igorevna** — Ph. D. (Pedagogy), docent, Deputy Head of the department of Computer Science and Applied Mathematics, Institute

---

of Mathematics, Computer science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: kartashovali@mf.mgpu.ru).

**Levchenko Irina Vitalievna** — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, professor of department of Computer Science and Applied Mathematics, Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: levchenkoiv@mf.mgpu.ru).

**Lvova Olga Vladimirovna** — Ph. D. (Pedagogy), docent, docent of department of Informatization of Education, Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: olglvova@yandex.ru).

**Pavlicheva Elena Nikolaevna** — Ph. D. (Technical Sciences), docent, docent of department of Applied Computer Science of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: enpav@rambler.ru).

**Pavlova Anastasia Evgenievna** — Ph. D. (Sociology), docent of department of Informatization of Education, Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: pavlovae@mf.mgpu.ru).

**Simakov Alexander Ivanovich** — student of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: priem@mgpu.ru).

**Sokolova Nadezhda Fedorovna** — director of the Distance Learning Centre of Volgograd State Academy of Postgraduate Education (400012, Volgograd, Novodvinskaya street, 19a.).

**Chaikina Elena Valentinovna** — Ph. D. (Pedagogy), docent, docent of department of Higher Mathematics, Faculty of Electronics and Computer Technologies, National Research University “Moscow Institute of Electronic Technics” (e-mail: hm2@miec.ru).

**Chiskidov Sergey Vasilievich** — Ph. D. (Technical Sciences), docent, docent of department of Applied Computer science of the Institute of Mathematics, Computer science and Natural Sciences of Moscow City University (e-mail: chis69@mail.ru).

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

В нашем журнале публикуются 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 требованиями Редакционно-издательского совета МГПУ 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 построчные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков с пробелами (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 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка» 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 подробно о требованиях к оформлению рукописи можно узнать на сайте [www.mgri.ru](http://www.mgri.ru) в разделе «Документы» издательского отдела Научно-информационного центра МГПУ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописи не взимается.

По вопросам публикации статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора *Корнилову Виктору Семеновичу* (Москва, ул. Шереметьевская, д. 29, кафедра информатики и прикладной математики или 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)

**Вестник МГПУ**

Журнал Московского городского педагогического университета  
*Серия «Информатика и информатизация образования»*  
2016, № 3 (37)

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:

*Л.Г. Овчинникова*

Техническое редактирование и верстка:

*О.Г. Арефьева*

Подписано в печать: 12.10.2016 г. Формат 70 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная.

Объем 7,5 усл. печ. л. Тираж 1000 экз.

Научно-информационный издательский центр МГПУ  
129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4  
Телефон: (499) 181-50-36, e-mail: Vestnik@mgpu.ru