

# ВЕСТНИК МГПУ.

**СЕРИЯ «ИНФОРМАТИКА  
И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ».**

**MCU JOURNAL OF INFORMATICS  
AND INFORMATIZATION  
OF EDUCATION**

**№ 1 (59)**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC JOURNAL**

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

**Published since 2003  
Quarterly**

**Москва  
2022**

## **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

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

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### Педагогическая информатика

- Златопольский Д. М. Методика извлечения квадратного и кубического корней в двоичной системе счисления..... 7
- Каплунов А. М. Критериальная оценка образовательных достижений учащихся по информатике при выполнении персонального проекта в основной школе Международного бакалавриата ..... 14
- Любутов О. Д. Применение офисных приложений для изучения дерева Фенвика при подготовке школьников 8–9-х классов к олимпиадам по информатике ..... 28

### Формирование информационно-образовательной среды

- Фиофанова О. А. Стандарты цифровой образовательной среды и архитектура данных в образовании..... 37

### Менеджмент образовательных организаций

- Ярмахов Б. Б., Босенко Т. М., Лавренова Е. В. Прогнозирование образовательных результатов в высшем образовании на основе семантических методов ..... 47

### Электронные средства поддержки обучения

- Каплунов А. М., Устинова М. В. Применение интернет-сервисов для реализации полного цикла персонального проекта школьниками, обучающимися по программам Международного бакалавриата..... 55

### Развитие сети открытого дистанционного образования

- Добрица В. П., Иванова Т. В. Особенности разработки онлайн-курса..... 62
- Никуличева Н. В. Обучение студентов педагогических специальностей магистратуры методике преподавания предмета в условиях дистанционного обучения ..... 67

**Инновационные педагогические технологии в образовании**

Ярмахов Б. Б. Цифровой учебник: от книги к адаптивной системе ..... 82

**Трибуна молодых ученых**

Никонорова Е. И. Использование онлайн-сервисов для создания мультимодальных текстов при планировании критериального и формирующего оценивания в школах Международного бакалавриата ..... 90

Шамкуть В. Л. Особенности создания электронного учебного пособия по иностранному языку для развития понятийного мышления школьников ..... 100

**Авторы «Вестника МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования», 2022, № 1 (59) ..... 109**

Требования к оформлению статей ..... 112

## C O N T E N T S

### **Pedagogical Informatics**

- Zlatopolski D. M. Method for Extracting Square and Cubic Roots in the Binary Number System .....7
- Kaplunov A. M. Criteria-Based Assessment of Student’s Educational Achievements in Computer Science During the Implementation of a Personal Project in the International Baccalaureate Main School..... 14
- Lyubutov O. D. The Use of Office Applications for the Study of the Segment Tree in Preparing Schoolchildren of the 8–9 Forms for Computer Science Olympiads .....28

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

- Fiofanova O. A. Digital Educational Environment Standards and Data Architecture in Education .....37

### **Management of Educational Organizations**

- Yarmakhov B. B., Bosenko T. M., Lavrenova E. V. Predicting Learning Outcomes in Higher Education with Semantic Methods.....47

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

- Kaplunov A. M., Ustinova M. V. The Use of Internet-Services for the Implementation of the Personal Project Full Cycle by Schoolchildren Enrolled in International Baccalaureate Programs.....55

### **Development of Open Distance Education Network**

- Dobrica V. P., Ivanova T. V. Features of Online Course Development .....62
- Nikulicheva N. V. Training of Students of Teacher’s Specialties of the Master’s Degree in the Methodology of Teaching the Subject in the Conditions of Distance Learning.....67

**Innovative Pedagogical Technologies in Education**

Yarmakhov B. B. Digital Textbook: From a Printed Book  
to an Adaptive Learning System ..... 82

**Tribune of Young Scientists**

Nikonorova E. I. Use of Online Services to Create Multimodal  
Texts When Planning Criterial and Formative Assessment  
in International Baccalaureate Schools ..... 90

Shamkut V. L. Features of Creating an Electronic Learning Aid  
in a Foreign Language for the Development of the Conceptive  
Thinking of Schoolchildren..... 100

**Authors of the MCU Journal of Informatics and Informatization  
of Education, 2022, № 1 (59)..... 109**

Requirements for Registration of Articles ..... 112



УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.01

**Д. М. Златопольский**

### **МЕТОДИКА ИЗВЛЕЧЕНИЯ КВАДРАТНОГО И КУБИЧЕСКОГО КОРНЕЙ В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ**

В статье подробно описываются методы извлечения квадратного и кубического корней в двоичной системе счисления. Метод извлечения квадратного корня из двоичного числа аналогичен соответствующему методу применительно к десятичным числам, который называется методом извлечения столбиком. Как и для десятичных чисел, при подборе очередной цифры корня используется удвоенное текущее значение корня, представленное в двоичной системе.

Для облегчения подбора очередной цифры корня (0 или 1) рассчитан ряд стандартных значений, зависящих от текущего значения корня. Предлагаются задания для самостоятельной работы учащихся.

*Ключевые слова:* двоичная система счисления; извлечение корня; квадратный корень; кубический корень.

**D. M. Zlatopolski**

### **METHOD FOR EXTRACTING SQUARE AND CUBIC ROOTS IN THE BINARY NUMBER SYSTEM**

The article describes in detail the methods of extracting square and cube roots in the binary number system. The method for extracting the square root of a binary number is similar to the corresponding method for decimal numbers, which is called the “column method”. As for decimal numbers, when choosing the next digit of the root, twice the current value of the root, represented in the binary system, is used. To facilitate the selection of the next root digit (0 or 1), a number of standard values have been calculated, depending on the current root value. Assignments for independent work of students are offered.

*Keywords:* binary number system; root extraction; square root; cube root.

Различные вопросы, связанные с двоичной системой счисления, в том числе выполнение в ней сложения, вычитания, умножения и деления чисел, рассмотрены в большом количестве источников<sup>1</sup> [1–5]. Менее известны методы извлечения квадратного и кубического корней. В данной статье мы подробно опишем их.

Метод извлечения квадратного корня из двоичного числа аналогичен соответствующему методу, применяемому к десятичным числам, который называется методом извлечения столбиком<sup>2</sup>. Напомним, что при его использовании число, корень из которого ищется, мысленно или метками разбивается на группы по две цифры, начиная с конца числа (крайняя левая группа может состоять из одной цифры), и происходит подбор очередной цифры при учете групп чисел по некоторым правилам. Суть этих правил в том, что очередная цифра корня — эта такая максимальная цифра  $k$ , при которой произведение удвоенного текущего значения корня с приписанной к нему цифрой  $k$  не превышает на  $k$  текущее обрабатываемое число. Например, когда текущее значения корня равно 2, а обрабатывается число 296, то такой цифрой является 6 ( $45 \times 5 = 225$ ;  $46 \times 6 = 276$ ;  $47 \times 7 = 329$ , что больше 296).

Применительно к двоичным числам эти правила такие же. Приведем пример. Пусть надо извлечь квадратный корень из числа 1010001. Для него разбиение на группы, о котором шла речь выше, будет таким: 1.01.00.01. Сразу заметим, что количество групп определяет количество цифр в корне, если корень извлекается точно, и в его целой части, если извлекается приближенно.

Выписывается число, корень которого ищем. Справа от него будем постепенно получать цифры искомого корня:

$$1.01.00.01 \quad |$$

Первая цифра корня всегда равна 1<sup>3</sup>. Вычтем ее из числа крайней левой группе — получим 0.

$$1.01.00.01 \quad | \quad 1 \quad (\text{первая цифра корня}).$$

Сносим две цифры следующей группы. Слева от них (01 или в данном случае 1) проведем вертикальную черту, левее которой записываем удвоенное текущее значение корня:

$$10 \quad | \quad 01$$

<sup>1</sup> Двоичная система счисления [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Двоичная\\_система\\_счисления](https://ru.wikipedia.org/wiki/Двоичная_система_счисления) (дата обращения: 25.09.2021).

<sup>2</sup> Квадратный корень [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Квадратный\\_корень#Столбиком](https://ru.wikipedia.org/wiki/Квадратный_корень#Столбиком) (дата обращения: 25.09.2021).

<sup>3</sup> Это и другие обстоятельства, связанные с количеством цифр в двоичной системе счисления, позволяют утверждать, что извлечение квадратного корня из двоичных чисел проводится гораздо проще, чем из десятичных, потому что подбор подходящей очередной цифры корня упрощается.

Ищем следующую цифру корня:

$$\begin{array}{r} 10? \\ ? \end{array} \quad | \quad 01$$

Видно, что поскольку цифрой вместо вопросительного знака, при которой произведение  $10? \times ?$  не превышает текущее число (1), может быть только 0, то именно 0 является очередной цифрой корня:

$$1.01.00.01 \quad | \quad 10 \quad (\text{две первые цифры корня}).$$

При этом оставшееся число<sup>4</sup> (1) не изменится. Приписываем к нему две очередные цифры и также записываем слева удвоенное текущее значение корня:

$$100 \quad | \quad 0100.$$

В этой ситуации следующая цифра корня также равна нулю:

$$\begin{array}{r} 100? \\ ? \end{array} \quad | \quad 0100$$

Продолжая аналогично, получим:

$$\begin{array}{r} 1.01.00.01 \\ 1000? \\ ? \end{array} \quad | \quad \begin{array}{l} 100 \\ 10001 \end{array} \quad (\text{первые три цифры корня})$$

Очередная (последняя) цифра корня равна 1. Так как при вычитании из текущего числа (чуть выше оно справа) числа слева с цифрой 1 в конце (10001) получится 0, то это значит, что корень извлекается точно и он равен 1001 ( $1001_2 = 9_{10}$ ,  $1010001_2 = 81_{10}$ ).

Приведем еще один характерный момент. Пусть надо извлечь корень из двоичного числа 100100. Так как оно оканчивается на 00, то можно извлечь корень из «укороченного» числа 1001 и приписать к нему справа 0. Последовательность действий для числа 1001 представлена ниже:

$$1 \ 0 \ 0 \ 1 \ | \ 1 \ 1$$

$$\begin{array}{r} 10? \\ ? \end{array} \quad | \quad \begin{array}{r} 1 \ 0 \\ 1 \\ \hline 1 \ 01 \\ 1 \ 01 \\ \hline 0 \end{array}$$

Итак, ответ: 110.

<sup>4</sup> Или разность, полученная при вычитании, — см. далее.

Теперь более сложный случай. Найдем квадратный корень из двоичного числа 1111101001 (1.11.11.10.10.01). В расчетах с целью упрощения подбора очередной цифры корня мы не будем использовать умножение вида (или подобное):

$$\begin{array}{l} 100? \\ ?, \end{array}$$

а будем сравнивать число вида 100? (или подобного, в котором, напомним, число в виде цифр — это удвоенное текущее значений корня, вопросительный знак соответствует очередной цифре) с текущим обрабатываемым числом. При этом в качестве вопросительного знака должна быть исследована только цифра 1. Если число вида 100? (или подобного) больше текущего обрабатываемого числа, то очередная цифра равна нулю, и последнее число не меняется, в противном случае очередная цифра равна единице.

Итак, первая цифра корня — 1. Вычитаем ее из числа в крайней левой группе — получим 9 и сносим 11:

$$\begin{array}{l} \text{‡.11.11.10.10.01} \\ 10 \end{array} \quad \begin{array}{l} | 1 \\ | 11 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{(первая цифра корня),} \\ \text{(10 — это удвоенное текущее значение корня).} \end{array}$$

Ищем вторую цифру. Так как 10? больше текущего числа (11), то это будет цифра 0:

$$\text{‡.‡.11.10.10.01} \quad | \quad 10 \quad \text{(две первые цифры корня).}$$

Сносим 11:

$$100 \quad | \quad 111 \quad \text{(100 — удвоенное текущее значение корня).}$$

Так как 100? меньше 1111, то очередная цифра корня — 1.

Вычитая 1001 из 1111, получим 110.

Сносим 10:

$$\begin{array}{l} \text{‡.‡.‡.‡0.10.01} \\ 1010 \end{array} \quad \begin{array}{l} | 101 \\ | 11010 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{(три первые цифры корня),} \\ \end{array}$$

Так как 1010? меньше 11010, то очередная цифра корня — 1.

Продолжив аналогичные вычисления (которые предлагаем провести читателям самостоятельно), получим корень, равный 101101.

### *Задание для самостоятельной работы учащихся*

Найти квадратный корень из числа:

- 110001,
- 1001110001,
- 1001110110001.

Теперь об извлечении кубического корня. Здесь метод также во многом аналогичен методу извлечения кубического корня из десятичного числа<sup>5</sup>. Напомним, что при нем число разбивается на группы по три цифры, а при подборе очередной цифры используются числа 300 и 30, а также текущее значение корня и очередная цифра.

Применительно к двоичному числу отличие состоит в способе подбора очередной цифры корня. Во-первых, понятно, что она может быть 1 или 0<sup>6</sup>. Во-вторых, есть и другие особенности:

- 1) вместо числа 300 ( $3 \times 10^2$ ) используется двоичное число  $11 \times 100$  (то есть  $3_2 \times 4_2 = 1100$ ;
- 2) вместо числа 30 ( $3 \times 10$ ) используется двоичное число  $11 \times 10$  (то есть  $3_2 \times 2_2 = 110$ ).

Учитывая это, можно сформулировать условие для записи единицы:

текущее число должно быть не меньше, чем  $1100 \times (\text{текущее значение корня})^2 + 110 \times (\text{текущее значение корня}) + 1$ .

Это значит, что **необходимое условие** для единицы — текущее число должно быть больше  $1100 \times (\text{текущее значение корня})^2$ . Определим это значение (назовем его граничным) для нескольких текущих значений корня (см. табл. 1); оно очень поможет нам при вычислениях.

Таблица 1

Текущее значение корня	Граничное значение
1	1100
10	110000
11	1101100
100	11000000
101	100101100
110	110110000
111	1001001100

Определим также соответствующие значения для суммы  $110 \times (\text{текущее значение корня}) + 1$  (см. табл. 2).

Таблица 2

Текущее значение корня	Значение $110 \times (\text{текущее значение корня}) + 1$
1	111
10	1101
11	10011
100	11001
101	11111
110	100101
111	101011

<sup>5</sup> Кубический корень [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кубический\\_корень#Столбиком](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кубический_корень#Столбиком) (дата обращения: 25.09.2021).

<sup>6</sup> То есть и здесь задача упрощается.

Рассмотрим ряд примеров.

Пусть надо извлечь кубический корень из двоичного числа 1111101.

Разбиваем его на группы по три цифры, начиная справа: 1.111.101.

Первая цифра корня — 1. Вычитаем ее и сносим цифры второй слева группы:

111            | 1            — *текущее значение корня.*

Подбираем очередную цифру. Так как текущее число (111) меньше граничного (1100), то очередная цифра — ноль. Приписываем ее к текущему значению корня и сносим цифры очередной группы:

111101        | 10           — *текущее значение корня.*

В этой ситуации необходимое условие для единицы соблюдается — 111101 больше граничного числа для текущего значения корня (110000), поэтому продолжаем определение очередной цифры кубического корня.

Для этого вычитаем граничное число:

$$\begin{array}{r} \_ 111101 \\ \underline{\_ 110000} \\ 1101 \end{array}$$

Сравниваем разность со значением в таблице 2 для текущего значения корня (10). Они равны, поэтому после вычитания из разности числа 1101 получим 0, то есть корень извлекается точно и равен  $101_2$  ( $5_{10}$ ). Если бы разность была положительной или/и остались бы тройки «необработанных» цифр, то расчеты следовало бы продолжить.

Более сложный случай — определение кубического корня из двоичного числа 10111110000111. Разбиение его на группы имеет следующий вид:

10.111.110.000.111.

Первая цифра корня — 1. Вычтя ее из 10 и приписав к разности 111, получим число 1111.

Ищем вторую цифру. Так как 1111 больше граничного числа 1100 для текущей ситуации (см. табл. 1), то второй цифрой может быть 1. Проверим. Для этого вычтем 1100 из 1111 и сравним полученную разность 11 с соответствующим числом в таблице 2 (111). Так как разность будет меньше, то единица не может быть второй цифрой.

Поскольку вторая цифра — 0, то обрабатываемое число не изменилось, и к нему приписываем следующую группу цифр:

1111110        | 10           — *текущее значение корня.*

Для определения третьей цифры корня сравниваем число 1111110 со значением 110000 (см. табл. 1). Видно, что очередной цифрой может быть 1. Для проверки вычтем 110000 из 1111110 — получим 1001110. Разность больше

соответствующего числа из таблицы 2 (1101). Это значит, что третья цифра — 1. Поэтому проведем еще одно вычитание (1101 из 1001110) — получим оставшееся число 1000001. После приписывания к нему очередной группы цифр будем иметь следующую ситуацию:

$$1000001000 \quad | \quad 101 \quad \text{— текущее значение корня.}$$

Дальнейшие действия по получению результата также предлагаем провести читателям.

### *Задания для самостоятельной работы учащихся*

Найти квадратный корень из числа:

- а) 11011000,
- б) 10100110011,
- в) 110100101111.

В заключение заметим, что если корень не является целым числом, то после учета крайней правой группы цифр вычисления следует продолжить, снося по два (или по три) нуля и находя аналогичным образом цифры в дробной части корня до достижения требуемой точности.

### **Литература**

1. Андреева Е. В., Босова Л. Л., Фалина И. Н. Математические основы информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. 328 с.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 10 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 288 с.
3. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 8 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 256 с.
4. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. Ч. 1. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 352 с.
5. Семакин И. Г. Информатика: учебник для 8 класса / И. Г. Семакин и др. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. 176 с.

### **Literatura**

1. Andreeva E. V., Bosova L. L., Falina I. N. Matematicheskie osnovy` informatiki. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2005. 328 s.
2. Bosova L. L., Bosova A. Yu. Informatika. 10 klass: uchebnik. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2016. 288 s.
3. Polyakov K. Yu., Eremin E. A. Informatika. 8 klass: uchebnik. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2019. 256 s.
4. Polyakov K. Yu., Eremin E. A. Informatika. 10 klass. Bazovy`j i uglublenny`j urovni: uchebnik: v 2 ch. Ch. 1. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2016. 352 s.
5. Semakin I. G. Informatika: uchebnik dlya 8 klassa / I. G. Semakin i dr. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy. 2013. 176 s.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.02

**А. М. Каплунов**

**КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ  
ПО ИНФОРМАТИКЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
ПЕРСОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ  
МЕЖДУНАРОДНОГО БАКАЛАВРИАТА**

В статье описываются особые подходы к критериальному оцениванию результатов обучения, используемые в школах Международного бакалавриата. Указанные подходы рассматриваются применительно к системе обучения курсу дизайна, часть которого связана с освоением школьниками приемов работы с современными информационными технологиями и может считаться аналогом части курса информатики, характерного для образовательных программ традиционных российских школ. Применительно к изучению способов измерения информации приводится пример такого проекта и специальных критериев оценивания, к разработке которых в рамках учебного проектирования привлекаются сами обучающиеся.

*Ключевые слова:* технологии; информатика; оценка обученности; образовательные достижения; Международный бакалавриат.

**A. M. Kaplunov**

**CRITERIA-BASED ASSESSMENT  
OF STUDENT'S EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS  
IN COMPUTER SCIENCE DURING THE IMPLEMENTATION  
OF A PERSONAL PROJECT IN THE INTERNATIONAL  
BACCALAUREATE MAIN SCHOOL**

The article describes special approaches to criteria-based assessment of learning outcomes used in the International Baccalaureate schools. These approaches are considered in relation to the system of teaching a design course, a part of which is associated with the development of students in methods of working with modern information technologies and can be considered an analogue of the part of the computer science course typical for educational programs of traditional Russian schools. In relation to the study of methods for measuring information, an example of such a project and special assessment criteria are given, to the development of which, within the framework of educational design, the students themselves are involved.

*Keywords:* technologies; informatics; learning assessment; educational achievements; International Baccalaureate.

Оценка образовательных достижений школьников по различным дисциплинам всегда представляла интерес для исследователей и разработчиков новых педагогических технологий. Особую актуальность развитие систем оценки приобретает в связи с проникновением в отечественную школу передовых зарубежных подходов к обучению и воспитанию. Так, например, в рамках организации «Международный бакалавриат» на протяжении многих лет успешно реализуется своя концепция оценки качества образования. В систему Международного бакалавриата наравне с тысячами школ в более чем ста странах мира входят и отечественные школы. Опыт функционирования этой организации, несомненно, представляет интерес, а его осмысление и применение может быть полезно для всей российской системы основного общего образования.

Образовательная модель программы основной школы — Middle Years Programme (МYP) включает в себя восемь предметных циклов [6]. Важно, что в рамках МYP не производится никаких формальных экзаменов с внешними оценками. Оценку образовательных достижений учащихся осуществляют педагоги, она, по сути, субъективна, так как основана на опыте учителей. Оценка работ учеников осуществляется по определенным критериям, но ни в коем случае не путем сравнения с работами других учеников.

Процедуры оценки образовательных достижений учащихся школы, реализующие программу МYP, разрабатывают непосредственно своими силами. Как правило, критериальный уровень знаний определяется в виде баллов и соответствующими им дескрипторами (описаниями). Как раз баллы и отражают уровень достижений по конкретному критерию.

Особый интерес в этой связи приобретают авторские подходы Международного бакалавриата к осуществлению проектной деятельности школьников и оценке их образовательных достижений в рамках обучения будущих выпускников оперированию с цифровыми и другими технологиями [1]. В традиционной школе ключевую роль в такой подготовке играет курс информатики [2]. Однако в основной школе Международного бакалавриата информатике в общем ее понимании отводится место в предметной области «Дизайн». Предмета «Информатика» как отдельной дисциплины не предусмотрено. В официальных документах Международного бакалавриата явно прослеживается, что умения и навыки учащимися приобретаются в процессе работы над различными задачами разных предметных областей. Это обосновывается тенденциями цифровизации всех видов деятельности современного человека [3; 4].

К основным видам деятельности как при изучении информатики в виде обособленной дисциплины, так и при изучении технологий в рамках предметной области «Дизайн» в основной школе можно отнести устные ответы, самостоятельные и проверочные работы, работы по программированию, практические работы за компьютерами. Разумеется, каждому виду деятельности присущи свои особенности оценивания образовательных достижений учащихся. Так, например, для устных ответов и проверочных работ важным

критерием может считаться полнота ответа, оперирование соответствующими терминами, приведение примеров для объяснения тех или иных объектов, явлений и процессов. Для работ по программированию и практических работ за компьютерами значимыми критериями могут являться кратчайший путь решения задачи, умения подбирать подходящие инструменты для решения задач и другие критерии.

Существенным инструментом и фактором оценивания образовательных достижений школьников по информатике и информационным технологиям может и должен стать персональный проект (Personal Project), выполняемый и защищаемый каждым выпускником программы МУР. Результатом реализации персонального проекта выступает некий продукт учебной деятельности. Как правило, этот продукт отражает собственные интересы ученика и является общественно полезным.

Работа обучающегося над персональным проектом, в том числе по предметной области «Дизайн», состоит из четырех этапов.

*Исследование.* Обучающиеся определяют исходя из личных интересов четкую цель проекта, имеющиеся и необходимые предметные знания, относящиеся к проекту, демонстрируют исследовательские способности.

*Планирование.* Обучающиеся разрабатывают критерии продукта/результата, планируют работу над проектом и определяют непосредственный процесс реализации проекта, демонстрируют навыки самоуправления и эффективного распоряжения временем.

*Реализация.* Обучающиеся создают продукт в соответствии с заранее определенными целью и критериями, демонстрируют навыки решения задач, коммуникативные и социальные навыки.

*Рефлексия.* Школьники оценивают качество полученного результата по своим критериям, размышляют о том, как завершение проекта расширило их знания и понимание темы, делают выводы о собственном развитии.

Работа над проектом дает обучающимся возможность продемонстрировать достигнутые ими универсальные учебные действия, именуемые в школах Международного бакалавриата как Approaches to Learning (ATL).

В рамках изучения информационных технологий в предметной области «Дизайн» предусмотрен свой цикл и он схож с проектным циклом. Этапы работы почти что полностью идентичны. Важно заметить, что оценка образовательных достижений учащихся в рамках предметной области «Дизайн» также производится по четырем критериям, соответствующим этапам учебного проектирования:

*критерий А:* исследование и анализ;

*критерий В:* разработка идей / моделирование;

*критерий С:* создание решений;

*критерий D:* оценка и самооценка.

Дескрипторы уровней оценивания в предметной области «Дизайн» схожи с дескрипторами оценивания в рамках персональных проектов.

В представленных критериях, характерных как для реализации персонального проекта, так и для предметной области «Дизайн», четко прослеживается нацеленность на результат, предполагается оценка используемых для достижения результата инструментов, умение анализировать. Это лишь один из вариантов критериев, но даже он демонстрирует схожесть оценок образовательных достижений при реализации персонального проекта и работы в рамках предметной области «Дизайн».

Анализ результатов педагогической деятельности осуществляется с использованием критериальной методики оценивания. Без конкретных критериев у учащихся не всегда складывается понимание того, что предполагается сделать в рамках того или иного задания. Порой непонятной оказывается сама цель выполнения заданий. В официальных документах системы Международного бакалавриата принципам критериального оценивания уделено достаточно много внимания, что может выступать свидетельством важности такого подхода к определению оценки. При этом сами принципы оценивания в системе Международного бакалавриата не противоречат принципам оценивания, характерным для отечественной системы образования. Необходимо учитывать, что в ФГОС основного общего образования даны указания о непосредственном использовании критериального оценивания, однако конкретных разъяснений и рекомендаций по разработке и применению критериев для разного рода заданий и задач в процессе образовательной деятельности там не приводится [5].

Учитывая приоритетную важность объективности выставления оценок и преимущества критериального подхода к оцениванию, получим, что качественная оценка образовательных достижений учащихся по информатике невозможна без непосредственной объективизации оценивания и заранее разработанных и известных всем участникам образовательного процесса критериев. Для разрешения выявленной проблемы необходимо определить ключевые методы и приемы объективизации оценивания, а также основные принципы формирования и непосредственного применения критериев.

В рамках реализации программы МУР конкретные критерии оценки образовательных достижений определяются исключительно на последнем году обучения, что соответствует 9-му классу основной школы. Для остальных классов критерии разрабатываются непосредственно самой школой. На сегодняшний день именно этот фактор в системе оценивания может являться ключевым при решении вопроса объективизации образовательных достижений обучающихся, в том числе и при их обучении информатике.

Можно приводить много примеров критериев, разрабатываемых для разного вида заданий, и они с высокой долей вероятности будут разными для каждого конкретного задания. Из этого следует, что критерии оценивания должны разрабатываться с учетом особенностей конкретного задания. В качестве примера в таблице 1 приведены критерии оценки образовательных достижений учащихся 5-го класса при выполнении в рамках освоения предметной области

Таблица 1  
Критерии оценки образовательных достижений пятиклассников при освоении информатики

Критерии	Уровни			
	Наивысший	Высокий	Средний	Низкий
<b>Тематика</b>	Полностью соответствует заданной теме	В основном соответствует заданной теме, но есть неточности	Скорее не (частично) соответствует заданной теме	Совершенно не соответствует заданной теме
<b>Оформление</b> (чем отличаются две картинки)	Две картинки полностью одинаковые за исключением конкретных фрагментов, использовалась операция «копирование»	Две картинки в основном одинаковые за исключением конкретных фрагментов и некоторых других фрагментов, использовалась операция «копирование»	Две картинки скорее не (частично) одинаковые, операция «копирование» не использовалась или использовалась частично, отличия найти затруднительно	Две картинки совершенно не одинаковые, операция «копирование» не использовалась, отличия в картинках найти невозможно
<b>Идея</b> (что нарисовано неправильно)	Идея создания картинки с неправильно нарисованным фрагментом четко определена, определение неправильно нарисованного фрагмента на рисунке поддается закономерной логике	Идея создания картинки с неправильно нарисованным фрагментом слабо выражена, определение неправильно нарисованного фрагмента на рисунке возможно	Идея создания картинки с неправильно нарисованным фрагментом размыта, определение неправильно нарисованного фрагмента на рисунке затруднительно	Идея создания картинки с неправильно нарисованным фрагментом отсутствует, определение неправильно нарисованного фрагмента на рисунке невозможно
<b>Оформление</b> (как выйти из радиужного лабиринта)	В изображении лабиринта использовалось 7 или более цветов, указаны точка старта и выхода из лабиринта, в лабиринте имеются пути, которые не ведут к выходу, лабиринт изображен ровными прямыми или закругленными линиями	В изображении лабиринта использовалось 7 или более цветов, в лабиринте имеются пути, которые не ведут к выходу, лабиринт изображен ровными прямыми или закругленными линиями	В изображении лабиринта использовалось 7 или более цветов, в лабиринте имеется только один правильный путь к выходу, лабиринт изображен ровными прямыми или закругленными линиями	Изображение лабиринта одноцветное, в лабиринте имеется только один путь к выходу, лабиринт изображен кривыми прямыми или закругленными линиями

«Дизайн» задания по созданию рисунков-загадок для детского журнала. Обучающимся предлагается придумать и нарисовать следующие рисунки-загадки: чем отличаются две картинки; что нарисовано неправильно; как выйти из радужного лабиринта.

В рамках исследования, фрагменты которого описываются в настоящей статье, сделан вывод, что качественно разработанные критерии сами по себе способствуют повышению уровня объективности оценивания. Предлагается при разработке критериев оценки образовательных достижений школьников по предметной области «Дизайн» учитывать следующие правила:

1. При формировании критериев оценки необходимо всегда помнить о целях и содержании обучения и оценивания.

2. Критерии должны явно относиться к конкретным этапам работы над заданиями по информатике, таким как исследование и анализ, разработка идей, создание решений, оценка/самооценка. Этот важный параметр при разработке качественных критериев имеет прямую обратную связь с самими заданиями и выступает мерилем качества самих заданий. Таким образом, большинство заданий по информатике предполагают наличие этапов исследования, формирования идей, реализации задуманного, а также оценки того, что получилось в результате работы.

3. Критерии должны разрабатываться для каждого конкретного задания и быть уникальными, то есть не стоит стремиться разрабатывать универсальные критерии. Разумеется, такой подход гарантированно потребует больших временных и трудовых затрат от разработчика критериев, но и качество, предположительно, будет выше.

4. Критерии должны быть понятны и ясны обучающимся, то есть требуется использовать понятную и доступную терминологию с учетом возрастных и иных особенностей обучающихся. Иногда возможна совместная с обучающимися разработка критериев. В некоторых случаях такой подход помогает обучающимся осознать свои сильные и слабые стороны, а также повысить ответственность за получение результата.

5. Критерии должны иметь однозначную трактовку. При их разработке не следует допускать ситуаций, когда учитель и школьник трактуют тот или иной показатель выполненного задания по-разному.

6. Разработанные критерии необходимо преобразовать в количественный показатель достижения результата.

Критерии оценки могут быть сформулированы с использованием таких глаголов, как «анализировать», «демонстрировать», «интерпретировать», «использовать», «оценивать», «понимать», «применять», «создавать», «систематизировать», «выделять», «обозначать», «подытожить», «подчеркнуть», «выразить», «сотрудничать», «участвовать» и т. п. Затем идет этап, предполагающий обязательное обсуждение критериев с учащимися, нужный для достижения однозначности восприятия разработанных критериев, а именно это будет интерпретация полученных фраз во фразы, обозначающие качество.

В ходе проводимого исследования были созданы критерии оценки образовательных достижений учащихся 7-х классов, полученных при их работе над проектным заданием по информатике по разделу «Информация и информационные процессы». Само задание также было разработано в процессе исследования.

В процессе разработки критериев оценки несколько раз возникала ситуация, когда требовалась корректировка или доработка самого задания, что подтвердило предположение о том, что качественная разработка критериев значима и для создания самих заданий. При разработке заданий в обязательном порядке учитывались этапы работы над заданием, которые соответствуют этапам полного цикла персонального проекта, таким как исследование и анализ, разработка идей, создание решений, оценка и самооценка. Таким образом, в рамках работы над заданием учащимся предлагается сначала провести исследование по направлениям: терминология рассматриваемого раздела курса информатики, приемы и способы обработки информации, принципы работы поисковых систем и сети Интернет, способы расчета весов символа и сообщения, двоичного кодирования и декодирования информации. Затем учащимся нужно предложить свои способы обработки информации, ее хранения и передачи, идеи модернизации алгоритмов работы с поисковыми системами и пути конкретизации принципов работы в Интернете, а также разработать критерии, по которым можно будет судить об удобстве того или иного способа обработки, хранения и передачи информации, и подготовить план разработки электронной презентации своего выступления. На третьем этапе работы учащимся предлагается создать оформленный по правилам документ с подробным описанием и обоснованием своих идей о способах обработки, хранения и передачи информации, способах модернизации алгоритмов работы с поисковыми системами, разработать алгоритм (блок-схему) расчета веса одного символа и веса всего сообщения, а также подготовить электронное сопровождение своего выступления. На заключительном этапе работы обучающимся предлагается самостоятельно оценить созданные ими решения (документ, блок-схему, презентацию), основываясь на изначально разработанных ими же критериях.

В качестве дополнительного задания обучающимся предлагалось создать алгоритм и программу расчета веса одного символа сообщения или всего сообщения на любом алгоритмическом языке или языке программирования.

Само задание оформлено в виде текстового файла, в котором изменения допускается вносить лишь в специальных фрагментах. Элементы задания представлены на рисунке 1.

При разработке критериев для оценки подобных заданий по информатике за основу брались разработанные в рамках исследования правила, а также рекомендации по оценке персональных проектов в основной школе Международного бакалавриата. Предлагаемые критерии оценки образовательных достижений учащихся по информатике, показанных после выполнения разработанных заданий, представлены в таблице 2.

**Задание 1.2**

**Исследуй** [виды и свойства информации](#) и **изложи** основные результаты исследования, то есть опиши какие виды информации существуют и какими свойствами обладает информация.

**Задание 1.3**

**Исследуй** применяемые в настоящее время [приемы и способы обработки, хранения и передачи информации](#) и на основе проведенного анализа **изложи** основные результаты исследования, то есть **представь** в структурированном виде (например, списком или таблицей) информацию о способах обработки, хранения и передачи информации.

**Задание 1.4**

**Исследуй** основные [принципы работы поисковых систем](#) и на основе проведенного анализа **укажи** основные результаты исследования.

**Задание 1.5**

**Исследуй** [принципы работы «всемирной паутины» \(WWW/Интернет\)](#) и, на основе проведенного анализа, **изложи** основные результаты исследования.

**Задание 1.6**

**Исследуй** и **проведи сравнительный анализ** [способов/приемов расчета веса символа/сообщения](#), то есть сравни способы, с помощью которых можно определить сколько один символ или все сообщение занимает места, например, в телефоне или на компьютере и т.д.

**Задание 1.7**

**Исследуй** и **укажи** [способы двоичного кодирования и декодирования информации](#).

Рис. 1. Задания-исследования по информатике для учащихся школ  
Международного бакалавриата

Таблица 2

**Критерии А, В, С, D оценки образовательных достижений учащихся школ  
Международного бакалавриата в рамках выполнения заданий по информатике**

**Критерий А: исследование и анализ**

Уровень успеваемости	Описание уровня
0	Знания ученика <i>не отвечают</i> стандарту, описанному в какой-либо графе ниже
1–2	Учащийся: – <i>определил некоторые</i> виды и свойства информации; – <i>указал некоторые</i> приемы и способы обработки, хранения и передачи информации; – <i>не определил</i> основные <i>принципы работы</i> поисковых систем и Интернета; – <i>не указал</i> способ расчета веса символа/сообщения, а также способ двоичного кодирования и декодирования информации
3–4	Учащийся: – <i>определил</i> виды и свойства информации; – <i>указал некоторые</i> приемы и способы обработки, хранения и передачи информации; – <i>определил</i> основные <i>принципы работы</i> поисковых систем и Интернета; – <i>указал один способ</i> расчета веса символа/сообщения и <i>как минимум один</i> способ двоичного кодирования и декодирования информации
5–6	Учащийся: – <i>определил</i> виды и свойства информации; – <i>указал</i> приемы и способы обработки, хранения и передачи информации; – <i>определил</i> основные <i>принципы работы</i> поисковых систем и Интернета; – <i>указал не менее двух</i> способов и приемов расчета веса символа/сообщения, а также <i>не менее двух</i> способов двоичного кодирования и декодирования информации
7–8	Учащийся: – <i>четко определил</i> виды и свойства информации; – <i>подробно указал</i> приемы и способы обработки, хранения и передачи информации; – <i>определил</i> основные <i>принципы работы</i> поисковых систем и Интернета; – <i>указал не менее двух</i> способов и приемов расчета веса символа/сообщения, а также <i>не менее двух</i> способов двоичного кодирования и декодирования информации

**Критерий В: разработка идей**

Уровень успеваемости	Описание уровня
0	Знания ученика <i>не отвечают</i> стандарту, описанному в какой-либо графе ниже
1–2	Учащийся: – <i>разработал 1–2 критерия</i> , по которым можно судить об удобстве способа расчета веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>предложил одну идею</i> или не смог предложить идеи по расчету веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>описал</i> предложенные идеи; – <i>подготовил</i> план электронного сопровождения своего выступления
3–4	Учащийся: – <i>разработал 2–3 критерия</i> , по которым можно судить об удобстве способа расчета веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>предложил 1–2 идеи</i> по расчету веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>описал и представил</i> предложенные идеи и свои обоснования; – <b><i>подготовил план разработки</i></b> электронного сопровождения своего выступления
5–6	Учащийся: – <i>разработал 3–4 понятных критерия</i> , по которым можно судить об удобстве способа расчета веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>предложил 2 и более</i> идеи по расчету веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>описал и представил</i> предложенные идеи и свои обоснования в виде оформленного документа; – <i>подготовил план разработки</i> электронного сопровождения своего выступления
7–8	Учащийся: – <i>разработал 4 и более понятных критериев</i> , по которым можно судить об удобстве способа расчета веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>предложил 2 и более</i> идеи по расчету веса одного символа или веса всего сообщения; – <i>описал и представил</i> предложенные идеи и свои обоснования в виде оформленного <i>по правилам</i> документа; – <i>подготовил подробный план разработки</i> электронного сопровождения своего выступления

**Критерий С: создание идей**

Уровень успеваемости	Описание уровня
0	Знания ученика <i>не отвечают</i> стандарту, описанному в какой-либо графе ниже
1–2	Учащийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>не изложил</i> план выступления со своими идеями по расчету веса одного символа или веса всего сообщения;</li> <li>– <i>продemonстрировал низкие</i> технические навыки при создании алгоритма (блок-схемы) решения задачи, а также при создании программы на алгоритмическом языке или визуальном языке программирования;</li> <li>– <i>созданное</i> электронное сопровождение <i>не соответствует</i> дизайну и всем предложенным критериям качественного решения</li> </ul>
3–4	Учащийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>кратко изложил</i> план выступления со своими идеями по расчету веса одного символа или веса всего сообщения;</li> <li>– <i>продemonстрировал достаточные</i> технические навыки при создании алгоритма (блок-схемы) решения задачи, а также при создании программы на алгоритмическом языке или визуальном языке программирования;</li> <li>– <i>созданное</i> электронное сопровождение <i>частично соответствует</i> дизайну и всем предложенным критериям качественного решения</li> </ul>
5–6	Учащийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>изложил</i> план выступления со своими идеями по расчету веса одного символа или веса всего сообщения;</li> <li>– <i>продemonстрировал хорошие</i> технические навыки при создании алгоритма (блок-схемы) решения задачи, а также при создании программы на алгоритмическом языке или визуальном языке программирования;</li> <li>– <i>созданное</i> электронное сопровождение <i>полностью соответствует</i> дизайну и всем предложенным критериям качественного решения</li> </ul>
7–8	Учащийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>подробно изложил</i> план выступления со своими идеями по расчету веса одного символа или веса всего сообщения;</li> <li>– <i>продemonстрировал отличные</i> технические навыки при создании алгоритма (блок-схемы) решения задачи, а также при создании программы на алгоритмическом языке или визуальном языке программирования;</li> <li>– <i>созданное</i> электронное сопровождение <i>полностью соответствует</i> дизайну и всем предложенным критериям качественного решения</li> </ul>

**Критерий D: оценка**

Уровень успеваемости	Описание уровня
0	Знания ученика <i>не отвечают</i> стандарту, описанному в какой-либо графе ниже
1–2	Учащийся: – <i>кратко изложил</i> релевантные методы оценки созданных идей и решений, <i>не основываясь на изначально указанных критериях</i> ; – <i>не описал</i> , как можно улучшить идеи и решения; – <i>не смог изложить</i> тему о влиянии различных компьютерных технологий на создание новых приемов и способов решения повседневных и профессиональных задач
3–4	Учащийся: – <i>изложил</i> релевантные методы оценки созданных идей и решений, <i>не основываясь на изначально указанных критериях</i> ; – <i>описал</i> , как можно улучшить идеи и решения; – <i>кратко рассказал</i> о влиянии различных компьютерных технологий на создание новых приемов и способов решения повседневных и профессиональных задач
5–6	Учащийся: – <i>изложил</i> релевантные методы оценки созданных идей и решений, <i>основываясь на изначально указанных критериях</i> ; – <i>подробно описал</i> , как можно улучшить идеи и решения; – <i>рассказал</i> о влиянии различных компьютерных технологий на создание новых приемов и способов решения повседневных и профессиональных задач
7–8	Учащийся: – <i>изложил</i> простые релевантные методы оценки созданных идей и решений, <i>основываясь на изначально указанных критериях</i> ; – <i>подробно описал</i> , как можно улучшить идеи и решения; – <i>подробнейшим образом рассказал</i> о влиянии различных компьютерных технологий на создание новых приемов и способов решения повседневных и профессиональных задач

Разработанные критерии были озвучены учащимся до начала работы над заданием. В процессе его обсуждения с учащимися несколько раз возникла ситуация, когда потребовалось внести корректировки в формулировки критериев.

Организуя оценку образовательных достижений учащихся по информатике, необходимо использовать критерии оценивания, которые основаны на целях предметной области. В моменты окончания изучения обучающимися учебных разделов должны быть как-то отражены достигнутые ими способности. Важно понимать, что именно итоговая оценка и является неким сумматором уровня достижений обучающихся, и она не должна быть основана лишь на итоговом тесте или заключительной работе. Таким образом, при формировании окончательного балла учитываются все оценки обучающегося и его общая успеваемость, показанная при изучении отчетного раздела.

Разработанная и представленная в рамках описываемого исследования оценка образовательных достижений учащихся по информатике, реализованная на примере полного цикла создания персонального проекта в основной школе Международного бакалавриата, характеризуется четкими и понятными всем участникам образовательного процесса целями и результатами работы. Таким образом, предлагаемые качественные критерии в первую очередь делают весь процесс работы и ее цели понятнее для обучающихся, что не может не отразиться положительно на эффективности обучения информатике в школе.

### Литература

1. Григорьев С. Г., Гриншкун В. В. Структура содержания каталога образовательных ресурсов сети Интернет // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2007. № 2–3. С. 83–89.
2. Гриншкун В. В., Левченко И. В. Школьная информатика в контексте фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2009. № 1. С. 55–64.
3. Заславская О. Ю., Аниканова К. И. Разработка и использование образовательных электронных ресурсов по дисциплине «Дизайн» для школ Международного бакалавриата (ИБ) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2019. Т. 16. № 1. С. 22–34.
4. Аниканова К. И. Международный бакалавриат и уроки информатики в современной школе // Инновации и качество лицейского образования: идеи, опыт, практика: IX Всероссийские Шамовские педагогические чтения. М.: МПГУ, 2017. С. 78.
5. Коваль Т. В., Крючкова Е. А. Метапредметный подход к изучению понятий: требования Федеральных государственных стандартов и проблемы их реализации в общеобразовательной школе // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1. № 3 (39). С. 75–84.
6. Middle Years Programme Fostering interdisciplinary teaching and learning in the MYP. Cardiff, UK. IB Publishing, 2015.

### Literatura

1. Grigor`ev S. G., Grinshkun V. V. Struktura sodержaniya kataloga obrazovatel`ny`x resursov seti Internet // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2007. № 2–3. S. 83–89.
2. Grinshkun V. V., Levchenko I. V. Shkol`naya informatika v kontekste fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2009. № 1. S. 55–64.
3. Zaslavskaya O. Yu., Anikanova K. I. Razrabotka i ispol`zovanie obrazovatel`ny`x e`lektronny`x resursov po discipline «Dizajn» dlya shkol Mezhdunarodnogo bakalavriata (IB) // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2019. T. 16. № 1. S. 22–34.
4. Anikanova K. I. Mezhdunarodny`j bakalavriat i uroki informatiki v sovremennoj shkole // Innovacii i kachestvo licejskogo obrazovaniya: idei, opy`t, praktika: IX Vserossijskie Shamovskie pedagogicheskie chteniya. M.: MPGU, 2017. S. 78.
5. Koval` T. V., Kryuchkova E. A. Metapredmetny`j podxod k izucheniyu ponyatij: trebovaniya Federal`ny`x gosudarstvenny`x standartov i problemy` ix realizacii v obshheobrazovatel`noj shkole // Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika. 2017. T. 1. № 3 (39). S. 75–84.
6. Middle Years Programme Fostering interdisciplinary teaching and learning in the MYP. Cardiff, UK. IB Publishing, 2015.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.03

**О. Д. Любутов**

**ПРИМЕНЕНИЕ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДЕРЕВА ФЕНВИКА  
ПРИ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ 8–9-Х КЛАССОВ  
К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

В статье рассматривается использование популярного электронного образовательного ресурса MS Excel для изучения дерева Фенвика при подготовке школьников к олимпиадам по информатике.

*Ключевые слова:* электронный образовательный ресурс; методика обучения информатике; олимпиада по информатике; префиксная сумма; дерево Фенвика; дерево отрезков.

**O. D. Lyubutov**

**THE USE OF OFFICE APPLICATIONS  
FOR THE STUDY OF THE SEGMENT TREE  
IN PREPARING SCHOOLCHILDREN OF THE 8–9 FORMS  
FOR COMPUTER SCIENCE OLYMPIADS**

The article considers the use of a popular ELR of MS Excel to explain a Fenwick tree when training students for IT Olympiads.

*Keywords:* electronic learning resources; IT training methodology; IT Olympiads; prefix sum; Fenwick tree; segment tree.

**С**овременные школьные олимпиады [3; 5–7] требуют от участников, работающих в обстановке ограниченного времени, полной концентрации внимания на решаемой задаче. Но решение задач на олимпиадах по информатике, в отличие от олимпиад по другим предметам, требует знания специфических алгоритмов и в особенности знания специфических структур данных, изучение которых не предусмотрено даже в рамках углубленной школьной программы по информатике.

Именно такой структурой данных является дерево Фенвика. К сожалению, ученики 8–9-х классов чаще всего не имеют представления о подобной структуре данных, методах ее реализации на языках программирования, способах ее реализации в программном коде для решения олимпиадных задач по информатике. Между тем знание свойств подобных структур и умелое использование в своих программах дерева Фенвика является необходимым условием для решения многих олимпиадных задач.

Познакомить учеников с деревом Фенвика, наглядно показать организацию этой структуры данных, способы ее применения при решении олимпиадных задач может модель, реализованная на основе офисного приложения MS Excel [1; 2; 4; 8].

Известно, что большое количество олимпиадных задач по информатике требуют для своего решения расчета префиксных сумм. Префиксной суммой массива  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  называется массив  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$ , определяющийся следующим образом:

$$\begin{aligned} b_{-1} &= 0; \\ b_0 &= a_0; \\ b_1 &= a_0 + a_1; \\ b_2 &= a_0 + a_1 + a_2; \\ &\dots \\ b_n &= a_0 + a_1 + \dots + a_n. \end{aligned}$$

Очевидно, что для вычисления значения  $b_k$  нет необходимости каждый раз складывать значения всех элементов от  $a_0$  до  $a_k$ . Достаточно вычислить значение суммы  $b_{k-1} + a_k$ . Имея заполненный массив  $b$ , можно за одну операцию вычислить сумму на отрезке. Например, если требуется вычислить сумму всех элементов от  $a_x$  до  $a_y$  включительно, достаточно вычислить разность  $b_y - b_{x-1}$ .

Приведем пример классической задачи с использованием префиксных сумм.

*Задача «Рулетка».* В игре «Рулетка» выигрыш регулярно сменяется проигрышем, и наоборот. Как выигрыш, так и проигрыш — это целые числа (положительные или отрицательные). Пускай имеется список из  $N$  партий, сыгранных в течение дня ( $1 \leq N \leq 1000$ ), и для каждой партии задано значение выигрыша (или проигрыша)  $X_i$  ( $-10000 \leq X_i \leq 10000$ ;  $1 \leq i \leq N$ ). Известно, что один из игроков сыграл несколько партий подряд. Требуется определить сумму максимального выигрыша игрока, а также номер партии  $k$ , с которой он начал игру, и номер партии  $m$ , после которой он закончил играть ( $1 \leq k, m \leq N$ ).

Для решения данной задачи можно использовать префиксную сумму. Пройдя по массиву выигрышей и создав массив с префиксной суммой, можно за одно арифметическое действие (вычитание) находить выигрыш между  $k$ -й и  $m$ -й партиями:

$$b_m - b_{k-1}.$$

Таким образом, сложность алгоритма, решающего данную задачу, сводится к асимптотике  $O(n^2)$ , что вполне допустимо для заданной размерности  $N$ . Если же не использовать префиксную сумму, то сложность возрастает до  $O(n^3)$ , что не позволит программе уложиться в отведенное время.

Обычно школьники довольно легко справляются с решением подобных задач. Сложности вызывают задачи, в которых вычисления префиксных сумм чередуются с изменениями значений в исходном массиве. После каждого такого

изменения необходимо заново пересчитывать префиксную сумму. Рассмотрим следующую задачу.

*Задача «Мороженое».* В одном городе живет дегустатор мороженого. В каждый из  $d$  дней ( $1 \leq d \leq 10\,000$ ) он выходит из дома и идет по улице, на которой расположены  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000$ ) киосков с мороженым, пронумерованных от 0 до  $N-1$ . В каждом киоске продается один тип мороженого стоимостью  $S_k$  ( $1 \leq S_k \leq 100$ ,  $0 \leq k \leq N-1$ ). Дегустатор идет вдоль улицы, удерживаясь от покупки мороженого. У киоска с номером  $a$  у него заканчивается сила воли, и он начинает покупать по одному мороженому в каждом киоске, начиная с киоска  $a$ .

Последнее мороженое он покупает в киоске с номером  $b$  ( $0 \leq a \leq b < N$ ). Известно, что ежедневно (в  $i$ -й день) только один из киосков (с номером  $k_i$ ) может изменить цену мороженого на следующий ( $i+1$ ) день. Требуется написать программу, которая по входным значениям  $d$ ,  $N$ , ( $S_0 \div S_{N-1}$ ), а также по ежедневным значениям  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $k_i$ ,  $S_{k_i}$  определит сумму, которую дегустатор затратил на покупку мороженого за  $d$  дней.

Если применять для решения данной задачи префиксную сумму (как в предыдущей задаче), то асимптотическая сложность алгоритма будет  $O(n^2)$ , потому что при изменении цены на мороженое придется выполнять массовую операцию по пересчету префиксной суммы массива. Такая же сложность алгоритма будет и в случае, если решать данную задачу методом «грубой силы» и ежедневно вычислять сумму цен на мороженое во всех киосках, начиная с киоска с номером  $a_i$  и заканчивая киоском с номером  $b_i$ . Для более эффективного решения данной задачи можно использовать дерево Фенвика.

Деревом Фенвика называется структура данных, позволяющая изменять значения массива и находить значение некоторой ассоциативной функции  $f$  на произвольном отрезке  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  массива за асимптотику  $O(\log_2 n)$ . В отличие от дерева отрезков функция должна быть обратимой. Чаще всего в качестве  $f$  берутся функции суммы, произведения, сложения по модулю два. Дерево Фенвика реализуется с помощью дополнительного массива размерности  $n$  ( $f_0, f_1, f_2, \dots, f_n$ ).

Рассмотрим операции, которые можно реализовывать с помощью дерева Фенвика:

1. Операция инициализации (или изменения) значения элемента входного массива. При изменении значения  $a_i$  изменяется не только значение  $f_i$ , но и все элементы массива  $f$ , индексы которых определяются следующей формулой:

$$i_{next} = i_{prev} | (i_{prev} + 1).$$

Согласно этой формуле в массиве  $f$  будет изменено не более чем  $\log_2 n$  элементов.

2. Операция вычисления функции на префиксе. Для вычисления функции, например суммы элементов  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_k$ , необходимо вычислить сумму элементов массива  $f$ , индексы которых определяются следующей формулой:

$$i_{next} = i_{prev} \& (i_{prev} + 1) - 1 \text{ (при этом } i_0 = k).$$

Согласно этой формуле в итоговую сумму будет добавлено не более  $\log_2 k$  элементов массива  $f$ .

Знаки в формулах вычисления очередного значения индекса массива («|» и «&») означают поразрядную дизъюнкцию и поразрядную конъюнкцию. Вычисление значения суммы на отрезке осуществляется вычитанием значений сумм на префиксах ( $\text{sum}(a, b) = \text{sum}(b) - \text{sum}(a - 1)$ ).

Следует заметить, что подобное математическое описание дерева Фенвика вызывает определенные сложности при усвоении учениками 8–9-х классов. Для повышения наглядности имеет смысл представить формулы изменения индексов в виде числовых рядов следующего вида:

Для изменения элемента:	Требуется изменить значения элементов:
$a_0$	$f_0, f_1, f_3, f_7, f_{15}, f_{31}, f_{63}, \dots$
$a_1$	$f_1, f_3, f_7, f_{15}, f_{31}, f_{63}, \dots$
$a_2$	$f_2, f_3, f_7, f_{15}, f_{31}, f_{63}, \dots$
$a_3$	$f_3, f_7, f_{15}, f_{31}, f_{63}, \dots$
Для вычисления суммы:	Требуется сложить значения элементов:
$a_0 \div a_1$	$f_1$
$a_0 \div a_2$	$f_1, f_2$
$a_0 \div a_5$	$f_3, f_5$
$a_0 \div a_7$	$f_7$
$a_0 \div a_{14}$	$f_7, f_{11}, f_{13}, f_{14}$

Еще большей наглядности изучаемого материала можно достигнуть, если создать функционирующую модель дерева Фенвика, чтобы учащиеся могли самостоятельно вводить значения во входной массив ( $a$ ), при этом наблюдая изменения значений в массиве дерева ( $f$ ) и изменение значений в выходном массиве префиксных сумм ( $sum$ ).

Реализовать подобную модель можно с помощью программы MS Excel, входящей в пакет MS Office (см. рис. 1). В данной модели изображены три одномерных массива:  $a$  – массив исходных (входных) значений,  $f$  – массив, реализующий дерево Фенвика, и массив  $sum$  – выходной массив префиксных сумм. При вводе чисел в столбец  $B$  осуществляется автоматический пересчет значений в строке 3 и столбце  $V$ . Стрелками указаны взаимосвязи при вычислении элементов в массиве  $f$  и массиве  $sum$ . При работе с данной моделью ученики изменяют значения в массиве  $a$  и в динамике наблюдают соответствующие изменения в массивах  $sum$  и  $f$ . Стрелки помогают понять, почему произошли изменения в тех или иных элементах массивов.

Если присвоить элементу входного массива (например,  $a_2$ ) значение 5, то значения массивов  $f$  и  $sum$  изменятся (см. рис. 2).

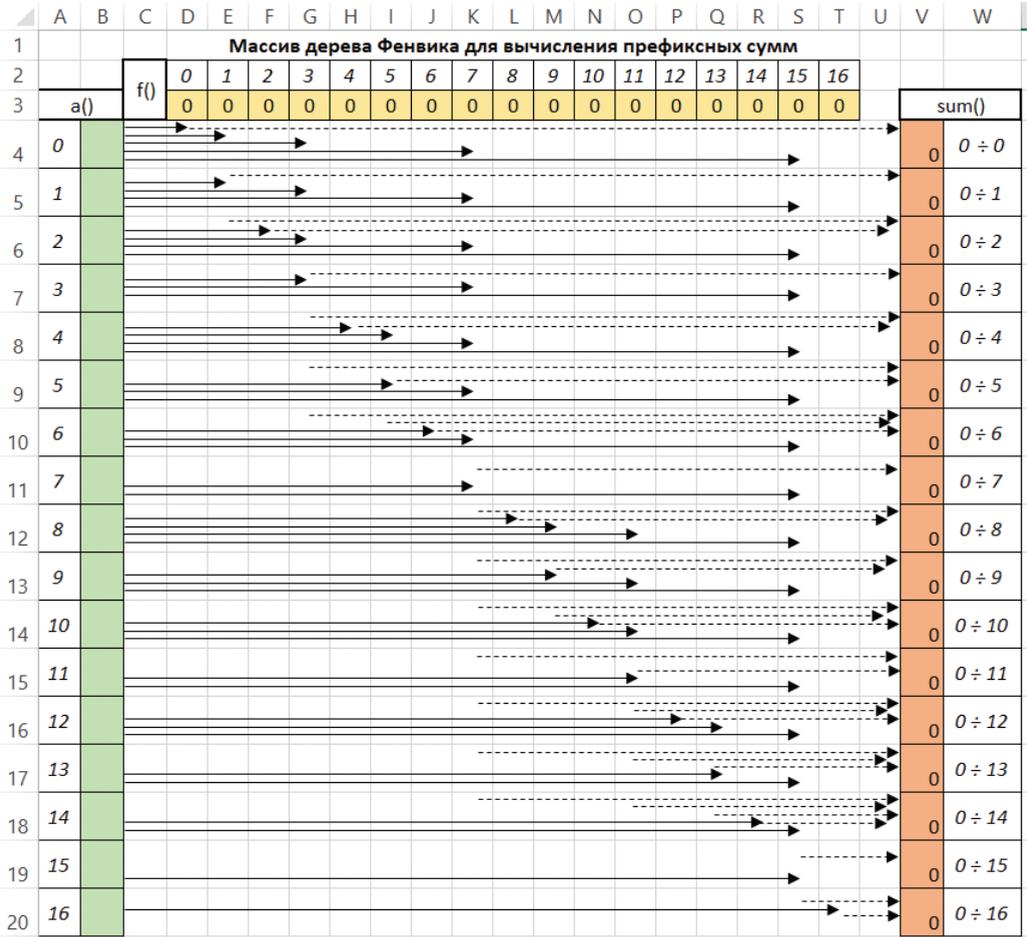


Рис. 1. Функционирующая модель дерева Фенвика



Рис. 2. Массив дерева Фенвика для вычисления префиксных сумм

Из рисунка 2 видно, что все суммы, начиная с  $0 \div 2$ , стали равны 5. Если присвоить элементу входного массива (например,  $a_4$ ) значение  $-3$ , то значения массивов  $f$  и  $sum$  опять изменятся (рис. 3).

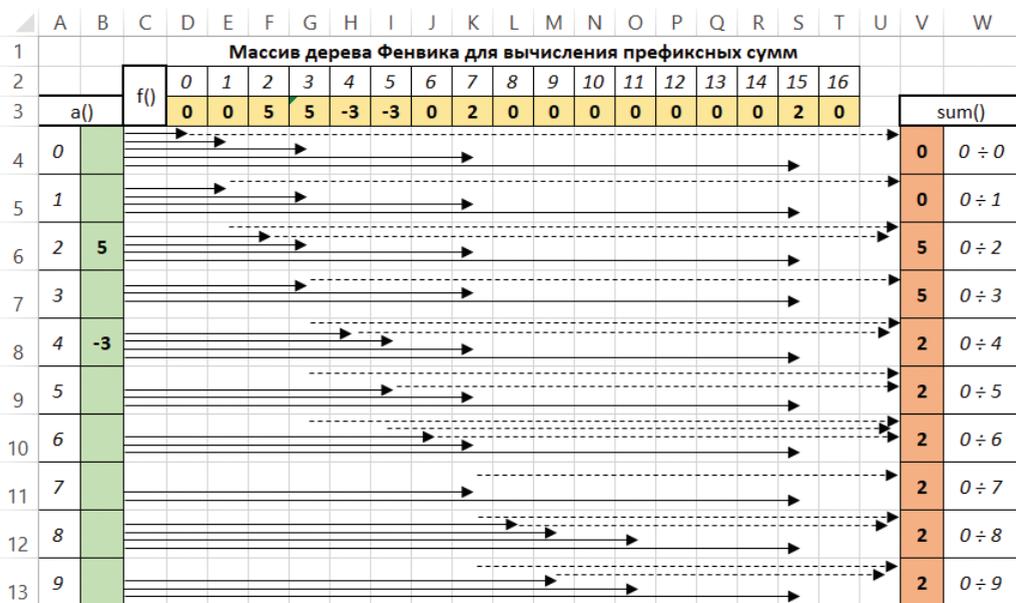


Рис. 3. Массив дерева Фенвика для вычисления префиксных сумм

С помощью дерева Фенвика можно реализовать решение задачи «Мороженое» за асимптотику  $O(n \log_2 n)$ , так как  $n$  — количество дней, а изменение цены на мороженое и вычисление стоимости съеденного мороженого на отрезке улицы имеют сложность  $O(\log_2 n)$ .

С помощью дерева Фенвика можно решать и обратную задачу, когда входными значениями являются изменения данных на отрезке, а выходными — значения элементов массива. В качестве обратной рассмотрим следующую задачу.

**Задача «Белки».** В городском парке живут  $M$  ( $1 \leq M \leq 10\,000$ ) белок. На зиму белки запасают орехи. Для этого они облюбовали аллею из  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000$ ) деревьев, пронумерованных от 0 до  $N - 1$ . В каждом дереве есть дупло. Каждая белка, собрав  $S_k$  орехов ( $1 \leq S_k \leq 100$ ,  $0 \leq k \leq N - 1$ ) раскладывает по одному ореху в каждое дупло подряд, начиная с дерева с номером  $a$  и заканчивая деревом с номером  $b$  ( $b = a + S_k - 1$ ,  $0 \leq a \leq b < N$ ). Требуется написать программу, которая по входным значениям  $M$ ,  $N$ ,  $(S_0 \div S_{N-1})$  определит номер дерева, в дупле которого будет максимальное количество орехов.

Для решения этой задачи построим обратную модель дерева Фенвика (см. рис. 4). В этой модели входными являются значения массива  $sum$ , а выходными — значения в массиве  $a$ . Направление стрелок указывает порядок расчета. Для задания входного значения  $k$  на отрезке от  $a$  до  $b$  требуется ввести два значения: значение  $k$  в префикс  $b$  ( $sum[b] := k$ ) и значение  $-k$

в префикс  $a - 1$  ( $\text{sum}[a-1] := -k$ ). Например, если требуется присвоить всем элементам выходного массива от  $a[3]$  до  $a[6]$  значение 5, то нужно присвоить  $\text{sum}[6]$  число 5, а  $\text{sum}[2]$  — число  $-5$  (рис. 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
1			Массив дерева Фенвика для вычисления префиксных сумм																					
2			f()	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
3	a()			0	-5	-5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		sum()		
4	0	0		←																				$0 \div 0$
5	1	0		←																				$0 \div 1$
6	2	0		←																			-5	$0 \div 2$
7	3	5		←																				$0 \div 3$
8	4	5		←																				$0 \div 4$
9	5	5		←																				$0 \div 5$
10	6	5		←																			5	$0 \div 6$
11	7	0		←																				$0 \div 7$
12	8	0		←																				$0 \div 8$

Рис. 4. Массив дерева Фенвика для вычисления префиксных сумм

Проиллюстрируем задачу «Белки» на небольшом наборе данных (рис. 5). Пусть у нас есть 5 белок и 16 деревьев (от 0 до 15):

- первая белка размещает 11 орехов с дерева № 0 по дерево № 10;
- вторая белка размещает 11 орехов с дерева № 5 по дерево № 15;
- третья белка размещает 5 орехов с дерева № 2 по дерево № 6;
- четвертая белка размещает 5 орехов с дерева № 6 по дерево № 10;
- пятая белка размещает 10 орехов с дерева № 4 по дерево № 13.

В столбце  $V$  таблицы записаны единицы в элементах, соответствующих концам отрезков, и минус единицы в элементах, предшествующих началам отрезков. В столбце  $B$  таблицы мы видим результат — количество орехов в каждом дереве. Легко заметить, что максимальное количество орехов было положено в дупло дерева № 6. Сложность алгоритма решения данной задачи имеет асимптотику  $O(n \log_2 n)$ , потому что и операция по раскладке орехов одной белкой, и проверка количества орехов в одном дупле имеют сложность  $O(\log_2 n)$ .

Если сравнивать дерево Фенвика с аналогичными структурами данных, например с деревом отрезков, то можно отметить следующие преимущества и недостатки (см. табл. 1).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что повышение наглядности при изучении дерева Фенвика с помощью электронной таблицы, позволяющей визуализировать процессы, происходящие в дереве, поможет школьникам лучше подготовиться к решению олимпиадных задач по информатике.

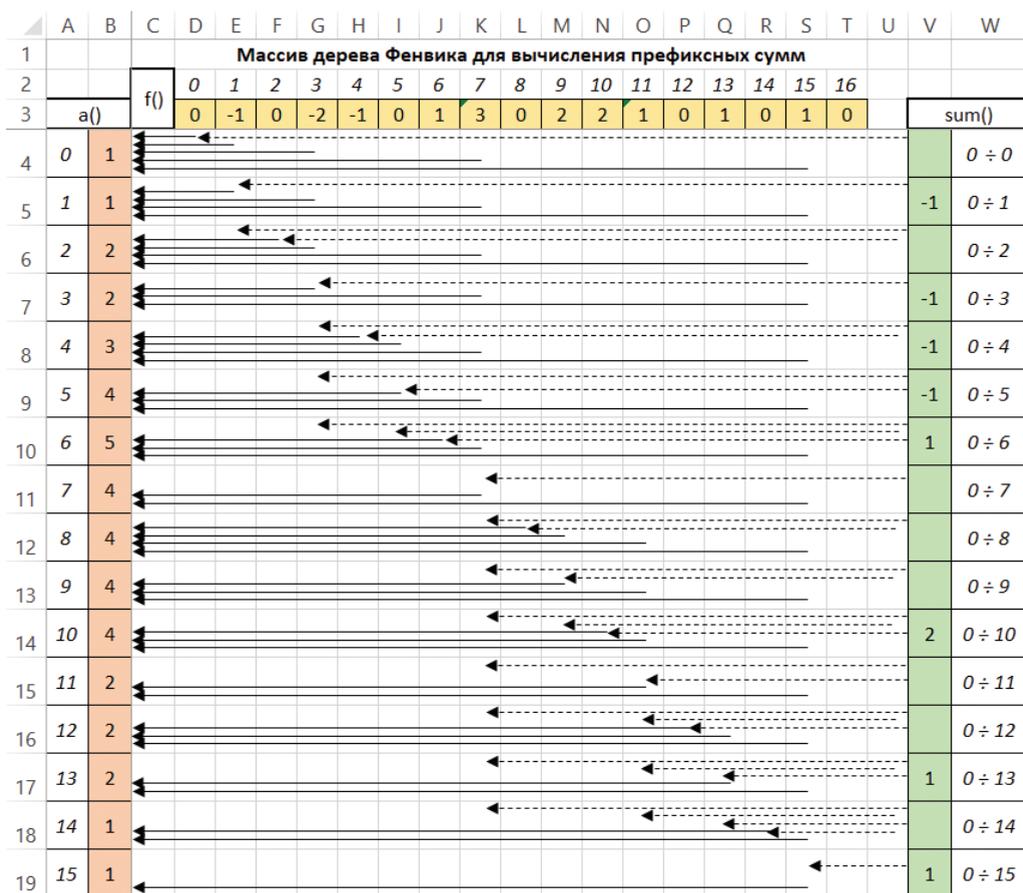


Рис. 5. Массив дерева Фенвика для вычисления префиксных сумм

Таблица 1

Структура данных	Преимущества	Недостатки
Дерево Фенвика	Простота программной реализации. Реализуется итерационно. Занимаемый объем памяти $n$	Позволяет реализовывать только обратимые функции
Дерево отрезков	Позволяет реализовывать не только обратимые функции, но и необратимые (например, максимум)	Требует рекурсивной реализации и объема памяти $2n$

### Литература

1. Бондаренко С., Бондаренко М. Excel 2003. Популярный самоучитель. СПб.: Питер, 2005. 320 с.
2. Киммел П. Excel 2003 и VBA. Справочник программиста / П. Киммел и др. М.: Вильямс, 2005. 725 с.
3. Кирюхин В. М. Информатика: всероссийские олимпиады. Вып. 1. М.: Просвещение, 2008. 220 с.

4. Левитин А. В. Алгоритмы. Введение в разработку и анализ. М.: Вильямс, 2006. 576 с.
5. Меньшиков Ф. В. Олимпиадные задачи по программированию (+CD). СПб.: Питер, 2006. 315 с.
6. Мозговой М. В. Занимательные алгоритмы. Самоучитель. СПб.: Питер, 2004. 208 с.
7. Скиена С. С., Ревилла М. А. Олимпиадные задачи по программированию. Руководство по подготовке к соревнованиям. М.: КУДИЦ-Образ, 2005. 416 с.
8. Уокенбах Дж. Библия пользователя Excel 2003 (+CD). М.: Диалектика, 2007. 768 с.

### Literatura

1. Bondarenko S., Bondarenko M. Excel 2003. Populyarny`j samouchitel`. SPb.: Piter, 2005. 320 s.
2. Kimmel P. Excel 2003 i VBA. Spravochnik programmista / P. Kimmel i dr. M.: Vil`yams, 2005. 725 s.
3. Kiryuxin V. M. Informatika: vserossijskie olimpiady`. Vy`p. 1. M.: Prosveshhenie, 2008. 220 s.
4. Levitin A. V. Algoritmy`. Vvedenie v razrabotku i analiz. M.: Vil`yams, 2006. 576 s.
5. Men`shikov F. V. Olimpiadny`e zadachi po programmirovaniyu (+CD). SPb.: Piter, 2006. 315 s.
6. Mozgovej M. V. Zanimatel`ny`e algoritmy`. Samouchitel`. SPb.: Piter, 2004. 208 s.
7. Skiena S. S., Revilla M. A. Olimpiadny`e zadachi po programmirovaniyu. Rukovodstvo po podgotovke k sorevnovaniyam. M.: KUDICz-Obraz, 2005. 416 s.
8. Uokenbax Dzh. Bibliya pol`zovatelya Excel 2003 (+CD). M.: Dialektika, 2007. 768 s.



УДК 378

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.04

**О. А. Фиофанова**

## **СТАНДАРТЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И АРХИТЕКТУРА ДАННЫХ В ОБРАЗОВАНИИ<sup>1</sup>**

В статье анализируются подходы к разработке стандартов цифровой образовательной среды общего образования, построению архитектуры образовательных данных на цифровых образовательных платформах. Анализируются стандарты конструирования архитектуры данных на электронных образовательных платформах разных стран. Формулируются предложения по разработке стандартов цифровой образовательной среды в России.

*Ключевые слова:* стандарт цифровой образовательной среды; архитектура образовательных данных; цифровые образовательных платформы; образовательные результаты; педагогические компетенции анализа образовательных данных.

**O. A. Fiofanova**

## **DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT STANDARDS AND DATA ARCHITECTURE IN EDUCATION**

The article analyzes approaches to the development of standards for the digital educational environment of general education, to the construction of the architecture of educational data on digital educational platforms. The standards of data architecture design on electronic educational platforms of the countries are analyzed. Proposals for the development of standards for the digital educational environment in Russia are formulated.

*Keywords:* digital educational environment standard; educational data architecture; digital educational platforms; educational results; pedagogical competencies of educational data analysis.

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грантовый проект № 19-29-14016).

В условиях институционализации оценки качества образования на международных (PISA<sup>2</sup>, PIRLS<sup>3</sup>, TIMSS<sup>4</sup> и др.), национальных (ЕГЭ<sup>5</sup>, олимпиады, НИКО<sup>6</sup> и др.) и локальных организационных уровнях (внутренняя система оценки качества образования), а также осмысления компетенций будущего (future skills) и происходящей цифровой трансформацией образования, развития цифровых образовательных платформ происходит переосмысление архитектуры образовательных данных.

Архитектура образовательных данных — это структура образовательных данных и данных личностного развития, интегрированных в цифровые оценочные и аналитические сервисы образовательной платформы.

Архитектура образовательных данных необходима для:

- рефлексии образовательных результатов самим обучающимся и его семьей;
- аналитики академических и личностных прогрессов учителем;
- аналитики качества образования с целью совершенствования методов и методик обучения, содержания образования;
- связки образовательных и предпрофессиональных, будущих профессиональных траекторий для анализа и конструирования профилей образования;
- связки образовательных и возможных карьерных траекторий на основе аналитики личных выборов обучающегося, его образовательных и предпрофессиональных достижений (олимпиадных, проектных, исследовательских);
- интеграции всех уровней и инструментов оценки качества образования для комплексного анализа результатов и условий образования.

В условиях реализации Концепции НСУД<sup>7</sup> и платформы Национальной системы управления данными (НСУД)<sup>8</sup> вышеназванная задача актуализируется в связи с необходимостью интеграции сервисов данных на персональном, институциональном и государственном уровнях. В связи с этим необходима разработка стандарта цифровой образовательной среды, в том числе стандарта архитектуры образовательных данных. Образовательное неравенство имплицитно создается

<sup>2</sup> PISA — Programme for International Student Assessment (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся).

<sup>3</sup> PIRLS — Progress in International Reading Literacy Study (Международное исследование качества чтения и понимания текста).

<sup>4</sup> TIMSS — Trends in International Mathematics and Science Study (Международное мониторинговое исследование качества школьного математического и естественно-научного образования).

<sup>5</sup> ЕГЭ — единый государственный экзамен.

<sup>6</sup> НИКО — Национальные исследования качества образования.

<sup>7</sup> Единая информационная платформа Национальной системы управления данными. URL: <https://nsud.info.gov.ru> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>8</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03 июня 2019 г. № 1189 «Об утверждении концепции создания и функционирования национальной системы управления данными» [Электронный ресурс] // Официальный Сайт Правительства Российской Федерации и Председателя Правительства Российской Федерации. URL: <http://static.government.ru/media/files/jYh27VIwiZs44qa0IXJZCa3uu7qqLzl.pdf> (дата обращения: 20.08.2021).

не только факторами неравного доступа организаций к образовательной инфраструктуре, но и разным, сильно дифференцированным по образовательным возможностям дизайном образовательных платформ, включая архитектуру данных.

Министерство просвещения при участии Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций разработало стандарт оснащения школ цифровой средой<sup>9</sup>, но кроме требований к техническому оборудованию, программному обеспечению, скорости Интернета и входа в сеть только через идентификацию ЕСИА<sup>10</sup> данный стандарт не содержит регламентов структуры, определяющей качество цифровой образовательной среды.

В то же время Приказ Министерства просвещения «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды»<sup>11</sup> (далее — Приказ) как регулятор развития цифровой образовательной среды (ЦОС) не раскрывает по структуре такой элемент этой среды, как «результаты», имплицитно подразумевая под этим только «данные участников ЦОС» (п. 2.3 Приказа). Не раскрыта структура данных, отражающих хотя бы по минимуму результаты освоения образовательных программ в соответствии с ФГОС или новые образовательные результаты — *future skills, soft skills*, как это устроено, например, на образовательной платформе персонализированного образования «СберКласс»<sup>12</sup>.

На фоне отсутствующих в упомянутом документе представлений о результатах, их оценке и анализе в ЦОС цель самой ЦОС в регламенте обозначена более широко (п. 2.1 Приказа): «Целью ЦОС является обеспечение предоставления равного доступа платформы ЦОС участникам отношений в сфере образования, поставщикам цифрового образовательного контента и потребителям цифрового образовательного контента, способствующее повышению качества знаний, совершенствованию умений, навыков, компетенций и квалификации, обмену опытом и практиками, управлению собственными данными в электронной форме, предоставлению государственных (муниципальных) услуг и исполнению государственных (муниципальных) функций в сфере образования, построению индивидуального учебного плана, осуществлению мониторинга освоения образовательных программ с использованием средств обучения и воспитания, представленных в электронном виде, в том числе электронных

<sup>9</sup> Минпросвещения разработало стандарт оснащения школ цифровой средой [Электронный ресурс] // Родительское Всероссийское Сопротивление (РВС). 2021. 20 мая. URL: <https://rvs.su/novosti/2021/minprosvshcheniya-razrabotalo-standart-osnashcheniya-shkol-cifrovoy-sredoy> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>10</sup> ЕСИА — Единая система идентификации и аутентификации.

<sup>11</sup> Приказ Министерства просвещения РФ от 02 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912250047> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>12</sup> «СберКласс». Персонализированная образовательная платформа. URL: <https://sberclass.ru> (дата обращения: 20.08.2021).

образовательных и информационных ресурсов, средств определения уровня знаний и оценки компетенций, а также иных объектов, необходимых для образовательной деятельности в ЦОС, объективному оцениванию знаний, умений, навыков и достижений обучающихся (далее — цифровой образовательный контент)»).

Какой же тогда должна быть в цифровой образовательной среде архитектура таких данных, как структура образовательных и личностных результатов?

Могут ли характеристики архитектуры данных быть включены в стандарт цифровой образовательной среды?

Возможно, именно стандарт образовательных результатов в стандарте ЦОС (в его инварианте) может стать новым регулятором в образовании. Как ФГОС, как федеральный перечень учебников, перешедших сейчас в цифровой образовательный контент.

Возможно, само представление о регуляторах образования в условиях развития цифровых образовательных сред нуждается в пересмотре форм этих регуляторов и их методологических основ.

Отсутствие структурных представлений в цифровых образовательных средах о данных развития человека и образования является одним из барьеров в улучшении методологии анализа данных в образовании, реализации программ развития data-компетенций у педагогов и руководителей образования, а также реализации управления образованием на основании результатов аналитики данных.

Каким образом формируются представления об архитектуре данных в сфере образования? Какие виды образовательных данных, анализ которых педагогам доступен на цифровых образовательных платформах, могут применяться для решения организационных и педагогических задач развития человека (школьника)?

Необходимо концептуальное переосмысление науки о данных в отраслевом аспекте — в сфере образования. Data Driven Pedagogy как концепт психолого-педагогической теории и феномен образовательной практики имеет историю развития не более 10 лет. Данный концепт позволяет в новом ракурсе углублять теорию развивающего образования и практику рефлексивного образования на основе осознания образовательных результатов и аналитики образовательных данных как учениками, так и учителями.

В условиях развития цифровых образовательных платформ и сервисов анализа образовательных данных педагоги получили доступ к систематизированным образовательным данным (данные о результатах освоения образовательных программ, личностном выборе профилей, предметов, уровней сложностей, способов решения задач и т. п.), которые стали основанием для применения логики проектирования образовательных программ от результата, конструирования образовательной деятельности на основе результатов оценки добавленной академической стоимости [1], а также основанием для организованной с учащимися рефлексии учебной деятельности и образовательных результатов.

То есть помимо психологических средств и знания о психологических закономерностях развития в условиях образования в педагогической деятельности стал применяться логический анализ данных. В условиях междисциплинарности развития научного знания в педагогику интегрируются методы науки о данных, на основе которых разрабатываются методология и технология анализа образовательных данных. На основе анализа образовательных данных педагог осуществляет производство средств развивающего обучения, воспитания.

Спектр профессиональных задач педагогов расширяется, в структуре профессиональных задач системообразующей становится аналитическая — задача анализа образовательных данных для обоснованного выбора педагогических средств образовательной деятельности.

Такого рода аналитика еще не стала внутренней культурной нормой профессионального сообщества. Именно поэтому мы в рамках реализации трехлетнего гранта РФФИ (проект № 19-29-14016) осуществляем не только исследовательскую деятельность, но и организуем ежегодную конференцию<sup>13</sup> и ежегодный конкурс кейсов по анализу образовательных данных в педагогической и управленческой номинациях<sup>14</sup>. Конференция и конкурс кейсов развивают профессиональное сообщество, культивируют ценности доказательного развития образования, интегрируют науку и практику, развивают новые компетенции и квалификации в образовании.

Какой же может быть архитектура образовательных данных на цифровых образовательных платформах?

Объектами анализа стали цифровые образовательные платформы РЭШ<sup>15</sup>, МЭШ<sup>16</sup>, «СберКласс»<sup>17</sup>, «ЯКласс»<sup>18</sup>, «Фоксворд»<sup>19</sup>.

Рассмотрим три типа образовательных данных, с которыми имеют дело педагоги.

Данные об образовательных результатах. Это данные о результатах освоения образовательных программ; данные предметной диагностики, систематизированные на цифровых платформах региональных центров оценки качества

<sup>13</sup> II Международная научно-практическая конференция «Большие данные в образовании: доказательное развитие образования» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Института отраслевого менеджмента (ИОМ) РАНХиГС при Президенте РФ. URL: <https://iim.ganepa.ru/about/events/bolshie-dannye-v-obrazovanii-dokazatelnoe-razvitie-obrazovaniya/> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>14</sup> Положение о конкурсе кейсов «Педагогика, основанная на данных» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Института стратегии развития образования РАО. URL: [http://www.instrao.ru/images/NEWS/2020/Положение\\_о\\_Конкурсе\\_Кейсов\\_\\_Педагогика\\_основанная\\_на\\_данных.pdf?fbclid](http://www.instrao.ru/images/NEWS/2020/Положение_о_Конкурсе_Кейсов__Педагогика_основанная_на_данных.pdf?fbclid) (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>15</sup> Российская электронная школа. URL: <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>16</sup> Московская электронная школа. URL: <https://school.mos.ru/> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>17</sup> Цифровая платформа «СберКласс». URL: <https://sberclass.ru> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>18</sup> Сайт «Современная образовательная среда ЯКласс». URL: <https://www.yaklass.ru> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>19</sup> Онлайн-школа «Фоксворд». URL: <https://foxford.ru> (дата обращения: 20.08.2021).

образования; данные промежуточной и текущей аттестаций по предметам; данные решения учебных задач с известными ответами (правильными ответами), систематизированные на цифровых образовательных платформах. Этот вид данных представлен в архитектуре данных всех цифровых образовательных платформ и платформ оценки качества образования. Эти сведения обязательно учитываются аттестационными комиссиями в качестве результатов педагогической деятельности при аттестации педагогов. Этот вид данных — важный элемент традиционной классно-урочной системы образования. Но такого рода данные никак не отражают способность выбирать образовательный контент, способ решения учебной задачи, уровень сложности задачи, тему учебного исследования и т. п.

Данные об индивидуальных выборах детей — важный элемент педагогики самоопределения как современной модели образования. Закон «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 34, п. 3) регламентирует возможность выбора и реализации индивидуального учебного плана. Но направление такой реализации зависит от технологической архитектуры цифровой образовательной платформы. «Российская электронная школа» предоставляет выбор по возрастам и учебным предметам; «Московская электронная школа» дополнительно к вышеназванному предоставляет возможность выбора по познавательным интересам и надпредметным темам посредством сервиса «Школа умного города»; цифровая образовательная платформа «Фоксворд» — по функциональным задачам развития; цифровая платформа «СберКласс» предоставляет посредством цифрового сервиса «Навигатор по навыкам XXI века» возможность выбора по задачам персонализированного развития *future skills*.

Почему педагогически важно конструировать деятельность с вариантами выбора и на основе данных об индивидуальных выборах? Эти данные являются основополагающими для анализа развития человека и образования в методологии культурно-исторической теории, психологии и педагогики развития, деятельностью педагогики, педагогики самоопределения.

Такая педагогика цифровых образовательных платформ направлена на развитие у поколения *next* собственной культурной нормы управления своим образованием. В отношении архитектуры данных необходимо отметить существование двух принципиально разных подходов. Образование индустриальной эры — это образование, характеризующееся предметно организованным учебным материалом, контролем и анализом данных по освоенному объему репродуктивных знаний и навыков.

Образование постиндустриальной эры — это образование, характеризующееся конвергентно организованным содержанием образования, возможностью самостоятельно выбрать трек осваиваемого образовательного контента; контроль и анализ образовательных результатов представлены в виде аналитики данных по развитию продуктивной деятельности, личных выборов в решении проектных, исследовательских задач.

Поэтому если ранее носители содержания образования регламентировались в форме учебников, включенных приказом министерства в федеральный перечень учебников, то в настоящее время необходим стандарт цифровой образовательной среды. Решающее значение при этом имеет не только регламентация образовательного контента (цифровых учебников), а и регламентация инварианта, доступного всем интерактивным цифровым сервисам, предназначенным для деятельностного образования.

Для обсуждения этой проблемы и проектной задачи мы организовали проведение исследования совместно с Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации — оператором Национальной системы управления данными<sup>20</sup>.

В настоящее время на различных цифровых образовательных платформах имеются многие возможности для выбора обучающимися разных развивающих сервисов, образовательного контента, способов освоения образовательного материала, что, по сути, латентно создает ситуацию образовательного неравенства. Такая ситуация задается неосознанно в связи с разными технологическими возможностями проектируемых цифровых образовательных платформ. Именно поэтому необходим стандарт цифровой образовательной среды.

Еще один вид данных, относительно новый для педагогики и образования, но важный в постиндустриальном укладе образования, — это данные о решаемых обучающимися проектных задачах. Деятельность, результатом которой являются такого рода данные, регламентирована федеральными государственными стандартами общего образования как «проектная деятельность обучающихся». Цель этой деятельности — развитие у поколения *next* способности решать актуальные задачи, проектировать будущее, моделировать свое будущее в отношении перспективных профессий.

На каких цифровых образовательных платформах педагог может работать с такого рода данными уже сегодня? В основном это платформы корпоративного образования, созданные государственными корпорациями. Примером могут служить цифровая образовательная платформа программы «Школьная лига РОСНАНО» «Цифровой Наноград», цифровая образовательная и олимпиадная платформа Кружкового движения Национальной технологической инициативы (НТИ) Национальная технологическая олимпиада, где ребята могут не только выбрать или самостоятельно поставить проектную задачу, но и самостоятельно собрать проектную команду.

<sup>20</sup> Необходима разработка стандарта цифровой образовательной среды [Электронный ресурс] // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. URL: <https://ac.gov.ru/news/page/neobhodima-razrabotka-standarta-cifrovoj-obrazovatelnoj-sredy-26863> (дата обращения: 20.08.2021); Национальная система управления данными (НСУД) [Электронный ресурс] // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. URL: <https://ac.gov.ru/projects/project/nacionalnaa-sistema-upravlenia-dannymi-nsud-41> (дата обращения: 20.08.2021).

Таким образом, можно сделать вывод о большой разнице архитектур данных, имеющих на цифровых образовательных платформах. Способность и возможность педагогов работать с разными видами образовательных данных зависят от технологических особенностей цифровых образовательных платформ, особенностей проектирования архитектуры данных на этих платформах.

Эта проблематика касается не только российских цифровых образовательных платформ, она характерна и для других стран. Результаты проведенного нами исследования [2] показывают, что системы управления аналитикой образовательных данных и архитектуры образовательных данных связаны с представлениями о развитии человека в сфере образования в особой системе координат, где есть полярные оси — 1) номинализация – персонализация образования, 2) глобализация – национализация, 3) автономия школ – их зависимость/подчиненность, 4) стандартизация цифровых образовательных сред – отсутствие стандартизации.

В результате исследования национальных баз данных образовательной аналитики и статистики выявлены:

1) тенденции реализации политики доказательного развития образования, проводимой на основании анализа данных, связаны с обеспечением организационной связности институтов, предоставляющих образовательные данные посредством правовых регламентов стран, а также с разработкой и внедрением интегральных цифровых технологий, позволяющих интегрировать разные виды образовательных данных посредством цифровых программ их обработки для построения системы связей и прогнозирования возможностей;

2) страны, реализующие политику развития человеческого потенциала через проекты государственных программ развития образования, организуют сбор и анализ данных на основе двух методологий data-анализа: а) гуманитарной методологии, в которой природа данных связана с деятельностью человека (учащихся), — это цифровые следы субъектов образовательной деятельности; б) институциональной методологии, в которой природа данных связана с мониторингами условий образовательной деятельности. Впоследствии эти две переменные, присутствующие в образовательных данных, сопоставляются в поиске корреляционных связей для доказательной аналитики, служащей основанием принятия эффективных решений;

3) страны, реализующие политику открытости образовательных данных и открытость сервисов аналитики данных на цифровых платформах, как правило, реализуют этические стандарты через разъяснение пользователям этических протоколов работы с образовательными данными и их аналитикой;

4) страны, ориентированные на глобализацию, интегрируют в стандарты архитектуры образовательных данных и сервисы оценки образовательных результатов инструментарий международных исследований качества образовательных результатов (PISA, PIRLS, TIMSS), а также через стандарты цифровых образовательных сред обеспечивают связность аналитики образовательных

данных локального (внутришкольного), национального и международного уровней;

5) страны, реализующие политику персонализации образования, включают в стандарт результатов образования и аналитики данных данные о реализации индивидуальных образовательных маршрутов, изучении элективных курсов по выбору, реализации школьником лично выбранных проектных и исследовательских работ, что составляет его портфолио личности и учитывается при переходе на следующий уровень образования.

В итоге можно сделать вывод, что страны с развитой технологической инфраструктурой аналитики образовательных данных и высокофункциональными репозиториями образовательных данных интегрируют для обработки и интерпретации образовательные данные институционального, национального и международного уровней оценки образовательных результатов, связанные со школьными системами оценки образовательных результатов, национальными аттестационными экзаменами и результатами международных исследований качества образования. Это позволяет своевременно производить донастройку и гармонизацию систем мониторинга образования и оценочных инструментов для анализа образовательных результатов и результатов развития человека.

Считаем важным при обсуждении подходов к разработке стандартов цифровой образовательной среды сформулировать следующие предложения.

Стандарт цифровой образовательной среды в его ценностной составляющей ориентирован на устранение образовательного неравенства, предоставление возможностей развития человеческого потенциала через развитие технологических сервисов деятельностного образования, использование результатов и сервисов их аналитики для доказательного развития образования и человека.

Таким образом, стандарт цифровой образовательной среды может включать требования к архитектуре образовательных данных в инвариантной части — как требование, в вариативной части как дополнительные сервисы развития и аналитики результатов, определенные участниками образовательных отношений.

Стандарт цифровой образовательной среды должен содержать следующие элементы:

– в части требований к структуре собираемых на цифровой платформе (в цифровом портфолио) анализируемых данных, представляемых в форме оцениваемых образовательных и личностных результатов развития;

– в части требований к данным по обеспечению взаимосвязи данных-оценок образовательных результатов на внутришкольном, региональном, федеральном, международном уровне;

– в части доступа участников образовательных отношений к аналитике данных: необходимо включить в текст этические стандарты обращения

с данными и результатами их анализа, предоставлять ребенку возможности для рефлексии и личного осмысления собственного прогресса;

– в части сервисов аналитики и методов анализа образовательных данных: надо стандартизировать методологию и технологии анализа образовательных данных относительно объектов педагогической и управленческой аналитики и задач анализа данных.

Этот пункт связан с тем, что данный элемент стандарта цифровой образовательной среды позволит отрегулировать требования к data-компетенциям педагогов и руководителей образования и ввести эти квалификационные требования в обновляемые профессиональные стандарты педагога и разрабатываемый профессиональный стандарт руководителя образования.

Автор статьи благодарит Российский фонд фундаментальных исследований за поддержку грантом проекта № 19-29-14016 «Методология анализа больших данных в образовании и ее интеграция в программы профессионального развития педагогов и руководителей образования в логике “Педагогика, основанная на данных”, “Управление образованием на основании данных”».

### Литература

1. Кеннеди К., Питерс М., Томас М. Как использовать анализ данных о добавленной стоимости для улучшения обучения школьников. Руководство для школ и лидеров школьных округов. М.: ВШЭ, 2012. 205 с.

2. Fiofanova O. A., Panarin A. A., Klimin S. V. The Management Structure of Digital Educational Data Systems and Organizational Approaches to Modeling and Analysis of Educational Data in the Countries of the World // Revista Tempos Espacos Educacao. 2020. V. 13. № 32. DOI: <https://doi.org/10.20952/revtee.v13i32.14286>

### Literatura

1. Kennedy K., Piters M., Tomas M. Kak ispol'zovat` analiz danny`x o dobavlennoj stoimosti dlya uluchsheniya obucheniya shkol`nikov. Rukovodstvo dlya shkol i liderov shkol`ny`x okrugov. M.: VShE`, 2012. 205 s.

2. Fiofanova O. A., Panarin A. A., Klimin S. V. The Management Structure of Digital Educational Data Systems and Organizational Approaches to Modeling and Analysis of Educational Data in the Countries of the World // Revista Tempos Espacos Educacao. 2020. V. 13. № 32. DOI: <https://doi.org/10.20952/revtee.v13i32.14286>



УДК 378

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.05

**Б. Б. Ярмахов,  
Т. М. Босенко,  
Е. В. Лавренова**

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

В статье обсуждается практика применения семантических методов для прогнозирования учебных результатов студентов.

*Ключевые слова:* прогнозирование; данные; семантические методы; учебная аналитика.

**B. B. Yarmkakhov,  
T. M. Bosenko,  
E. V. Lavrenova**

### **PREDICTING LEARNING OUTCOMES IN HIGHER EDUCATION WITH SEMANTIC METHODS**

The article discusses the practice of using semantic methods to predict students' learning outcomes.

*Keywords:* forecasting; higher education; semantic methods; educational analytics.

**З**адача прогнозирования образовательных результатов студентов с использованием средств статистического и математического анализа присутствует в научном дискурсе начиная с 1960-х годов [13]. Развитие интереса к этой теме в последние годы связано с формированием обширного арсенала методов машинного обучения и искусственного интеллекта,

© Ярмахов Б. Б., Босенко Т. М., Лавренова Е. В., 2022

доступного специалистам современных университетских исследовательских центров [7]. В научной литературе можно встретить работы, направленные на прогнозирование различных аспектов, связанных с образовательными результатами, например таких как продолжение обучения студента в программе (retention) или отчисление (drop out) [6], средний балл (GPA), получаемый студентом по итогам аттестационных процедур [2], успешное освоение студентом конкретного предмета или полученные им оценки по этому предмету [9].

Различные образовательные результаты являются предметом интереса разных субъектов образовательного процесса, которые могут использовать их для принятия актуальных мер и действий. Администрацию вуза больше интересует вероятность отчисления или продолжения обучения студента, поскольку своевременное получение такой информации позволит предпринять необходимые меры по снижению риска неблагоприятного исхода. Прогнозирование успешности освоения студентом отдельного курса имеет свое значение и для преподавателя, поскольку позволяет провести консультации, дополнительные занятия или организовать иные способы поддержки студента для улучшения результатов его обучения [5].

### **Данные для прогнозирования образовательных результатов**

При прогнозировании образовательных результатов используется широкий набор данных, доступных исследователям. Так, например, Тиеле [12] обращает внимание на возможность использования для прогнозирования данных демографического характера, таких как семейное положение, наличие постоянной работы, пол, национальность и т. д. Используя эти данные, можно с высокой степенью вероятности прогнозировать возможность окончания студентом данного курса.

Традиционно для прогнозирования показателей учебной деятельности используются данные, собираемые с помощью статистических методов, — отчеты об успеваемости, посещаемости, средний балл (GPA) и т. д. Наиболее часто используемыми предикторами в статистических исследованиях являются текущая успеваемость, успеваемость на предыдущем периоде обучения и в школе. В литературе можно встретить исследования, посвященные прогнозированию практически всех ключевых параметров академических результатов на основе данных статистического характера [4].

В ряде случаев, для того чтобы получить точные данные для прогнозирования образовательных результатов, исследователи прибегают к дополнительным замерам, получаемым с помощью социологических опросников и психологических тестов. Как правило, это происходит в тех случаях, где для полноты модели прогнозирования требуется учесть параметры, связанные со свойствами личности или особенностями социальной идентичности. Так,

например, в исследовании Муссо [7] использовалось более 20 параметров психологического и социального характера, по которым делался прогноз образовательных результатов студентов. Проведенное исследование показало, что наиболее существенными предикторами для прогноза среднего балла студента являются его мотивация (в качестве учебной стратегии), изоляция (как стратегия реализации), обработка информации (как учебная стратегия) и время реакции механизма внимания.

### **Прогнозирование результатов обучения средствами учебной аналитики**

Несмотря на значительные успехи в прогнозировании общих результатов обучения студента (вероятность окончания курса, средний балл и т. д.), прогнозирование динамики обучения студента по конкретному предмету до сих пор представляет собой значительную сложность. Исследования такого рода выделяются в самостоятельную дисциплину — учебную аналитику, в рамках которой ведется поиск путей прогнозирования образовательных результатов по продуктам и следам, создаваемым студентом в процессе обучения. С развитием платформ электронного обучения у исследователей появились широкие возможности по получению данных для прогнозирования образовательных результатов непосредственно из записей (логов), отражающих действия пользователей на этих платформах.

Извлечение и обработка этих данных позволяют делать выводы о перспективах учебы студентов.

В литературе [4; 5] описывается ряд факторов (предикторов), на основании которых делаются такие прогнозы. К ним относятся:

- сложность теста;
- время, проведенное студентом в системе;
- успешность сдачи теста;
- участие в форумах;
- выполнение заданий;
- ведение портфолио;
- навигация по курсу;
- записи в чатах;
- использование ресурсов;
- взаимодействие с другими студентами.

Одним из самых распространенных является подход, в котором прогноз успешности освоения курса производится на основе результатов сданных тестов. Так, например, в исследовании Гривокостополу [3] описывается учебный процесс, в ходе которого студенты на протяжении курса сдают пять тестов и в конце обучения сдают экзамен. По каждому из тестов и по экзамену студент может получить отметку по стобальной шкале. Добавив к этим данным

год обучения и курс, исследователи смогли получить датасет, на основании которого делался прогноз относительно успешности сдачи студентом зачета по этому курсу. Всего таким образом было собраны данные по 627 студентам.

Прогноз этот строится на основе алгоритма дерева решений, при построении которого использовались алгоритмы J48 и CART. Набор данных был разделен на 10 равных частей, одна из которых использовалась для обучения, а остальные — для проверки полученного решения. Лучшие результаты показал алгоритм J48.

Вместе с тем отмечается, что искусственное внедрение проверочных процедур может нарушать целостность учебного процесса и общая картина обучения может получаться искаженной [8]. В связи с этим большой интерес вызывает возможность прогнозирования образовательных результатов по продуктам учебной деятельности студентов.

Один из таких подходов может основываться на анализе студенческих портфолио. Примером такого исследования, построенного на основе методов учебной аналитики, может служить работа Агилара [1], посвященная анализу студенческих портфолио. В исследовании анализировались данные 429 студентов инженерного профиля, поддерживавших свои портфолио творческих работ в сервисе ePortfolio. Исследователям были доступны данные о действиях, которые студенты могли совершать в этом сервисе (заходить в него, переходить по разделам и ссылкам, скачивать и загружать на него работы и т. д.), так же, как и различные данные статистического и демографического характера. Проведенный корреляционный анализ показал, что ожидаемая успешность окончания курса студентом зависит от частоты посещения им электронного портфолио.

### **Прогнозирование образовательных результатов на основе семантического анализа**

Современный учебный процесс, осуществляемый с использованием информационных технологий на платформах электронного обучения, создает широкие возможности по анализу цифровых следов обучения [10]. Это позволяет избежать необходимости искусственно встраивать в учебный процесс проверочные процедуры, в частности для того чтобы определить текущие достижения и проблемы учащегося и предложить ему оптимальную траекторию дальнейшего обучения. Вместо этого для прогноза образовательного результата могут быть использованы тексты работ, создаваемых студентами в ходе учебного процесса [11].

При прогнозировании образовательного результата студента на основе семантического анализа продуктов его учебной деятельности мы исходили из гипотезы о том, что хорошо успевающий студент при создании своего продукта использует понятия из корпуса преподавателя (концепт учебной темы,

изложенной преподавателем), но в то же время добавляет к этому концепту свои собственные идеи и, соответственно, создает свой уникальный корпус текстов.

Для прогноза учебных результатов нами использовались презентации и тексты выступлений студентов, обучавшихся в 2020/2021 учебном году по направлению «Международный бакалавриат» в МГПУ, а также презентации и тексты выступлений преподавателей, содержащие учебный материал, предъявляемый студентам. Всего было проанализировано 83 текста общим объемом 9929 слов. Семантическая обработка текстов для прогнозирования образовательных результатов студентов производилась следующим образом.

После загрузки файлов осуществляется их конвертация в текстовый формат (txt или csv) и затем следует их лемматизация, т. е. вычленение из грамматических форм слова его основного значения.

Этот процесс осуществляется в виде последовательности этапов:

Этап 1. *Загрузка и отбор данных.* На этом этапе были выделены наборы текстов преподавателя и студентов.

Этап 2. *Очистка текста.* На этом этапе была произведена очистка и предварительная обработка текста, удалены символы препинания, гиперссылки и т. д. Также была осуществлена лемматизация слов на основе метода `rumorphy2`. Для этого использовалась библиотека <https://rumorphy2.readthedocs.io/en/stable/>, поддерживающая лемматизацию русских и английских слов. Методом экспертной оценки были выделены и удалены незначимые в тексте стоп-слова, для чего использовался словарь NLTK ([http://www.nltk.org/nltk\\_data/](http://www.nltk.org/nltk_data/)).

Этап 3. Были сформированы корпуса текстов преподавателя и студентов, включающие в себя все ключевые слова, используемые студентами и преподавателем в представленных продуктах.

Сравнивая корпуса текстов преподавателя и студентов, можно найти оптимальное сочетание понятий, воспринятых из корпуса преподавателя и привнесенных в корпус студентов, которое является предиктором успешного освоения предмета студентом.

Корпус преподавателя включил в себя 427 слов, с помощью которых преподаватель изложил концепты своего предмета. Слова в корпусе встречаются с частотой от 1 до 18 раз. Преподавательский корпус был сопоставлен с корпусами текстов студентов, проходивших обучение по курсу «Иностранный язык для специальных целей». Объемы корпусов студентов, участвовавших в проекте, были от 53 до 150 слов.

При прогнозировании результата обучения студента по курсу нами использовалась оценка схожести текста преподавателя и текстов студентов, рассчитываемая по формуле:

$$S_s = 1 / |\text{Lg} (N_t * N_{ks})|,$$

где  $S_s$  — оценка схожести текста преподавателей и студентов,  $N_t$  — нормализованный текст студента,  $N_{ks}$  — нормализованный корпус студента.

Полностью вся таблица с расчетами выглядит следующим образом (см. табл. 1).

Таблица 1

## Прогнозирование образовательного результата на основе оценки схожести текстов

№	$\ D2\ $ Корпус слов препода- вателя	$\ D1\ $ Общее кол-во лематизи- рованных слов препода- вателя	Кол-во слов в тексте, N1	Кол-во слов в корпусе, N2	Кол-во совпадений в корпусе относительно корпуса слов препода- вателя, N3	Нормали- зованный текст, Nt = [N1 / $\ D1\ $ ] $\ D1\  = 1455$	Нормали- зованный корпус, Nk = [N2 / $\ D2\ $ ] $\ D2\  = 428$	Нормали- зованный корпус совпадений, Nks = [N3 / $\ D2\ $ ] $\ D2\  = 428$	Оценка схожести (similarity score) $Ss = 1 / \lg (Nt * Nks)$
Студент_1			388	150	42	0,267	0,350	0,098	0,632
Студент_6			391	108	39	0,269	0,252	0,091	0,621
Студент_5			301	104	41	0,207	0,243	0,096	0,587
Студент_2			285	99	26	0,196	0,231	0,061	0,520
Студент_8			98	55	27	0,067	0,129	0,063	0,422
Студент_7			123	53	27	0,085	0,124	0,063	0,440
Преподаватель	428	1455							

Для оценивания эффективности данного алгоритма рассчитанная таким образом оценка схожести сравнивалась с фактическими оценками, полученными студентами по итогам обучения. Оценки, полученные студентами по итогам обучения на курсе по 30-балльной шкале, распределились следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

**Итоговые оценки студентов**

№	Баллы
Студент 6	30
Студент 5	30
Студент 1	30
Студент 2	25
Студент 8	24
Студент 7	20

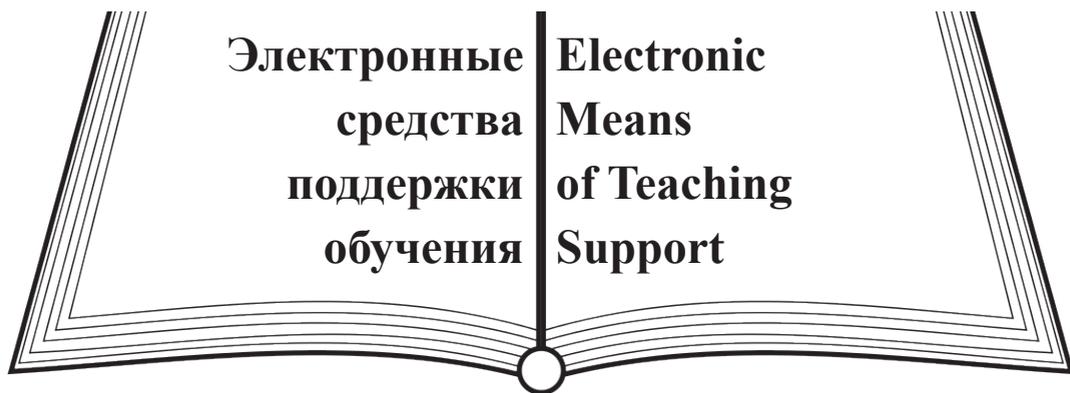
Корреляция между прогнозируемыми оценками и фактически полученными составила 0,9, что говорит о высоком уровне эффективности предложенного механизма.

Таким образом, с помощью современных методов учебной аналитики можно прогнозировать образовательные результаты студентов. Предложенная в данной статье методика позволяет осуществлять прогноз без нарушения целостности учебного процесса и внедрения в него измерительных процедур, в ее основе лежит анализ продуктов учебной деятельности студентов, создаваемых ими в процессе взаимодействия с преподавателем. Систематическое применение предложенного решения позволит существенно улучшить успеваемость студентов по изучаемым ими предметам и дисциплинам.

**Литература / Literature**

1. Aguiar E., Ambrose G. Engagement vs performance: Using electronic portfolios to predict first semester engineering student persistence // *Journal of Learning Analytics*. 2014. № 1 (3).
2. Al-Barrak M. A., Al-Razgan M. Predicting students final gpa using decision trees: a case study // *International Journal of Information and Education Technology*. 2016. № 7. P. 528.
3. Grivokostopoulou F., Perikos I., Hatzilygeroudis I. Utilizing semantic web technologies and data mining techniques to analyze students learning and predict final performance // *International Conference on Teaching, Assessment and Learning (TALE)*. 2014. P. 488–494.
4. Hellas A., Ihantola I., Predicting academic performance: A systematic literature review // *Proc. Companion 23rd Annu. ACM Conf. Innov. Technol. Comput. Sci. Edu*. 2018. P. 175–199.
5. Khanna L., Singh S. Educational data mining and its role in determining factors affecting students academic performance: A systematic review // *1st India International Conference on Information Processing (IICIP)*. 2016. P. 1–7.
6. Murtaugh P. A., Burs L. D., Schuster J. Predicting the retention of university students // *Research in Higher Education*. 1999. № 40 (3). P. 355–371.

7. Musso M., Hernández C., Cascallar C. Predicting key educational outcomes in academic trajectories: A machine-learning approach // Higher Educ. 2020. Vol. 80. № 5. P. 1–20.
8. Perez C. Different Tests, Same Flaws: Examining the SAT I, SAT II, and ACT // Journal of College Admission. 2002. № 177. P. 20–25.
9. Shahiri M., Husain W. A review on predicting student's performance using data mining techniques // Procedia Comput. Sci. 2015. Vol. 72. P. 414–422.
10. Siemens G., Long P. Penetrating the fog: Analytics in learning and education // EDUCAUSE Review. 2011. № 46 (5). P. 31–40.
11. Tapia-Leon M., Carrera Rivera A. Representation of Latin American University Syllabuses in a Semantic Network // 2nd International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS). 2017. P. 295–301.
12. Thiele T., Singleton A., Pope D., Stanistreet D. Predicting students' academic performance based on school and socio-demographic characteristics // Studies in Higher Education. 2015. № 27. P. 1–23.
13. Wymore A. Wayne A Mathematical Theory of Systems Engineering // The Elements. John Wiley & Sons: New York, 1967.



УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.06

**А. М. Каплунов,  
М. В. Устинова**

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСОВ  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛНОГО ЦИКЛА  
ПЕРСОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА ШКОЛЬНИКАМИ,  
ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПО ПРОГРАММАМ  
МЕЖДУНАРОДНОГО БАКАЛАВРИАТА**

В статье описываются возможности и преимущества применения интернет-сервисов при реализации полного цикла персонального проекта учащимися основной школы, обучающимися по программам Международного бакалавриата. Подчеркивается, что использование средств информатизации является одним из ключевых условий успешной реализации подобных проектов. Приводится перечень основных этапов выполнения персональных проектов полного цикла. Перечисление и описание рекомендуемых интернет-сервисов в статье осуществляется с привязкой к таким этапам.

*Ключевые слова:* интернет-сервисы; информационные технологии; полный цикл персонального проекта; персонализация; Международный бакалавриат.

A. M. Kaplunov,  
M. V. Ustinova

## THE USE OF INTERNET-SERVICES FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PERSONAL PROJECT FULL CYCLE BY SCHOOLCHILDREN ENROLLED IN INTERNATIONAL BACCALAUREATE PROGRAMS

The article describes the possibilities and advantages of using Internet-services as part of the implementation of the personal project full cycle by primary school students enrolled in the International Baccalaureate programs. It is emphasized that the use of informatization means is one of the key conditions for the successful implementation of such projects. A list of the main stages of the implementation of personal projects full cycle is given. The list and description of the recommended Internet-services in the article are carried out with reference to such stages.

*Keywords:* Internet-services; ICT; personal project full cycle; personalization; International Baccalaureate.

Современные информационные сервисы, общедоступные благодаря их размещению в сети Интернет, обладают существенными возможностями для повышения интенсивности и эффективности проектной и творческой деятельности школьников. В связи с этим необходимы исследования, которые выявили бы наиболее эффективные подходы к применению таких интернет-сервисов в случае, когда персональное проектирование выполняется школьниками по особым правилам, имеет специфические цели и условия реализации. К числу таких учебных проектов, безусловно, можно отнести персональные проекты полного цикла, предусмотренные для выполнения учащимися основной школы Международного бакалавриата (International Baccalaureate, IB).

Международный бакалавриат представляет собой организацию международного уровня. Является эта организация неправительственной и имеет консультативный статус в ЮНЕСКО и Совете Европы. Программы IB входят в число наиболее известных международных образовательных программ для обучения школьников. В самом начале своего пути (20–60-е гг. XX века) программа IB представляла собой универсальный курс для самых способных школьников. Изначально разрабатываемая программа предполагала обеспечение подготовки обучающихся к поступлению в университеты разных стран мира, в том числе и для обучения на дистанционной и трансграничной основе. Заслуживает внимания и тот факт, что диплом выпускника школ Международного бакалавриата признан 1300 университетами в 102 странах мира [4].

Вторая программа, введенная в 1994 году, — это программа МУР (основная школа). После двадцати лет активного развития программа была полностью пересмотрена, а затем вновь запущена в 2014 году, чтобы удовлетворить

потребности нового поколения учащихся, учителей и школ<sup>1</sup>. Именно для этой программы и этого уровня обученности школьников интернет-сервисы оказываются наиболее востребованными.

При этом следует учитывать, что гуманистические ценности имеют приоритет в современном школьном образовании. Именно эти ценности и выражаются в том, что каждая личность:

- является уникальной, то есть имеет свои способы получения знаний и приобретения навыков и практических умений;
- способна принимать решения и делать это самостоятельно;
- осуществлять оценку выбранных решений и непосредственно отвечает за сделанный выбор;
- обладает потенциалом саморазвития и развития своей личности.

Одной из немалых и важных особенностей международных образовательных программ является то, что в них на протяжении многих лет успешно применяется индивидуальный подход в образовании. К числу подобных программ относятся и программы Международного бакалавриата. Фундаментом такого индивидуального, или даже личностного, подхода выступает активная творческая деятельность обучающихся.

Во многом с учетом этих принципов итогом обучения школьника в рамках программы МYP справедливо выступает выполнение независимого учебного проекта. Важно подчеркнуть, что при реализации данных учебных проектов отражаются личные интересы учеников. Как правило, результатом проектной деятельности является некий продукт, полезный обществу. Примерами подобных проектов могут выступать творческие и научные пособия, образовательные и культурные мероприятия, различные электронные ресурсы и цифровые решения, выставки и т. п. Обучающиеся выполняют значительную часть работы над проектом в течение длительного периода времени, систематически давая оценку результатам своей работы.

Если говорить более строго, то под проектом понимают ряд задач, определенных во времени, то есть имеющих начальную и конечную точки. Задачи в рамках проекта являются управляемыми элементами уникальных процессов и направлены на достижение определенной цели. Под целью проекта в общем плане понимают получение соответствующих заранее определенным требованиям результатов. Учитываются и затраченное время, и используемые ресурсы.

В деле подготовки учащихся основной школы проектные задания имеют свои плюсы: учат планированию своей деятельности, формируют навыки поиска оптимальных решений задач, предполагают экспериментальную деятельность и совместную работу, а также позволяют находить практическое применение полученных в рамках проектной деятельности знаний и умений [5; 6]. Очевидно, что современные интернет-сервисы способны

<sup>1</sup> МYP: From principles into practice // International Baccalaureate Organization. 2014. URL: <http://www.ibo.org/> (дата обращения: 14.10.2021).

внести существенный вклад в появление и развитие новых форм организации подобных видов персональной деятельности школьников.

Для реализации персонального проекта в системе Международного бакалавриата используют так называемый цикл персонального проекта (Personal Project Cycle). Примечательно, что цикл персонального проекта весьма схож с циклом работы в предметной области «Дизайн», входящей в содержание программы МУР Международного бакалавриата [2]. Подобный проект является ярким примером индивидуализированной и персонализированной учебной деятельности школьников [3].

В рамках работы над персональным проектом полного цикла выделяют десять этапов:

- постановка проблемы;
- определение критериев результативности;
- создание концепции проекта;
- определение доступных ресурсов;
- планирование выполнения проекта;
- описание поэтапной работы над проектом;
- источники информации;
- оценка полученного результата;
- рефлексия;
- устное выступление.

Информационные технологии в целом и интернет-ресурсы в частности востребованы при осуществлении всех вышеперечисленных этапов. В связи с тем, что работа над проектом предполагает системный подход, подобные технологии должны применяться также системно.

Следует отметить, что в настоящее время непосредственно в процессе реализации проектов школьники наравне с кураторами проектов уже активно применяют всевозможные телекоммуникационные технологии, такие как мессенджеры, электронная почта, видеоконференции и многие другие. При этом анализ непосредственной работы со школьниками, обучающимися по программе МУР и реализующими полный цикл персонального проекта, позволяет выделить и рекомендовать нижеследующие информационные технологии и интернет-сервисы, наиболее подходящие для персонального проектирования.

На этапе *постановки проблемы* могут быть продуктивно использованы облачные информационные технологии для проведения опросов, получения данных и их последующей обработки для подтверждения существования «проектной» проблемы. К подобным технологиям можно отнести такие облачные интернет-сервисы, как Google Forms и Microsoft Forms. Помимо них школьники, выполняя персональный проект полного цикла, зачастую вполне успешно используют встроенный функционал социальных сетей и мессенджеров для проведения опросов как среди своих сверстников, так и среди других

респондентов. Так, в частности, для доказательства существования и актуальности какой-либо проблемы школьникам могут быть рекомендованы к применению такие научно ориентированные интернет-сервисы, как электронные библиотеки «КиберЛенинка» ([cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)) и eLIBRARY, Google Scholar и другие аналогичные информационные ресурсы.

На этапе *определения критериев результативности* зачастую рекомендуется использовать возможности офисных приложений по созданию электронных таблиц для представления и визуализации критериев в структурированном табличном виде.

На этапе *создания концепции персонального проекта* целесообразно рекомендовать школьникам и педагогам применять интернет-сервисы, соответствующие специфике темы учебной проектной деятельности. В качестве примера можно выделить различные графические редакторы (Paint, Gimp, Photoshop, Canva и др.), редакторы диаграмм и блок-схем (MS Visio, Diagrams.net, yEd Live), интернет-сервисы для прототипирования ([wireframe.cc](http://wireframe.cc)) и моделирования объемных объектов (Tinkercad).

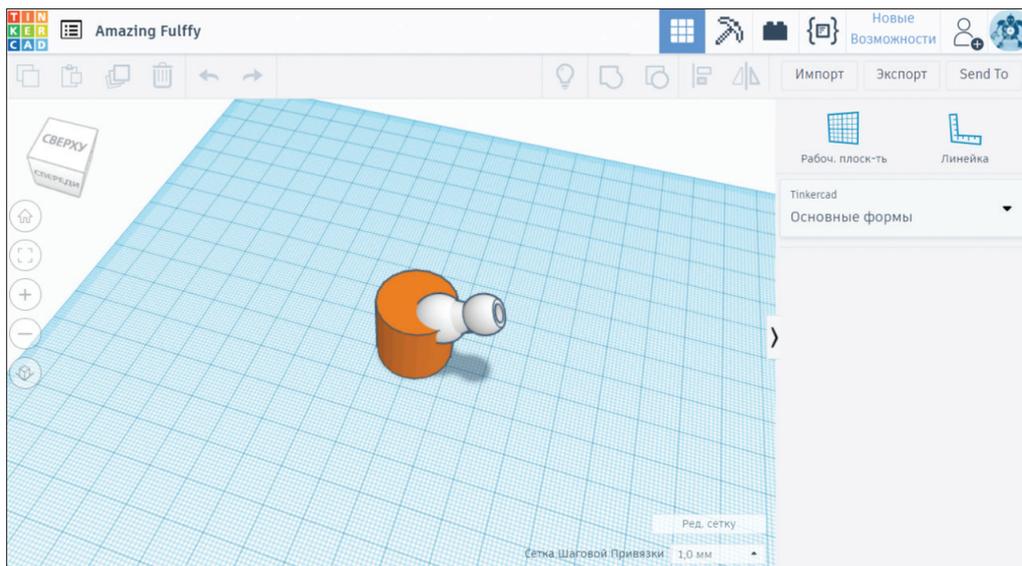
На этапе *планирования выполнения проекта* рекомендуется использовать интернет-сервисы для создания заметок и напоминаний (Google Calendar, Google Keep, ToDoist), компьютерные средства для управления проектами и организации списка дел (Trello, Wrike, Columns, Tweek, Miro) и другие телекоммуникационные системы.

На этапе *непосредственной реализации проекта* наиболее эффективными, как правило, оказываются офисные интернет-сервисы для работы с текстовой информацией, табличные процессоры для анализа данных, а также различные другие интернет-сервисы, определяемые спецификой темы, выбранной для учебной проектной деятельности. В числе таких средств могут быть современные инструменты для создания интернет-сайтов (Joomla, WordPress, Drupal), ресурсы для создания 3D-объектов (Blender, Tinkercad), системы программирования для непосредственного создания цифровых систем и многое другое (см. рис. 1).

На этапе *оценки результата* оказывается эффективным применение интернет-сервисов Google Forms и Microsoft Forms, которые активно используются и на этапе постановки проблемы. Разумеется, на этом этапе возможно применение и табличных процессоров для анализа и обработки полученных данных.

На этапе *устного выступления* школьники, завершающие выполнение учебного персонального проекта полного цикла, практически всегда используют интернет-ресурсы, предназначенные для создания и демонстрации презентаций (MS PowerPoint, Canva). Реже применяются интернет-сервисы для монтажа звуковых и видеофрагментов (Audacity, VideoPad, Kdenlive, SoundTrap).

Примечательно, что в рамках реализации некоторых персональных проектов полного цикла обучающиеся по программе МУР могут эффективно



**Рис. 1.** Создание 3D-объектов школьниками в рамках учебного проектирования с применением интернет-сервиса Tinkercad

использовать и оборудование, которое также можно отнести к информационным технологиям (микроконтроллеры, 3D-принтеры и др.), управление которыми осуществляется при помощи соответствующих интернет-сервисов.

Из приведенного перечисления следует, что различные интернет-сервисы могут эффективно применяться практически на каждом этапе реализации персонального проекта полного цикла. При этом систематизация таких сервисов в зависимости от функциональных возможностей приводит к их выборочному использованию в тех местах выполнения проекта, где соответствующая информатизация может дать максимальный эффект [1].

Важно подчеркнуть, что при таком подходе наряду с приданием выполняемым проектам большей новизны и привязки к реалиям информатизации жизни и деятельности в современном обществе школьники приобретают дополнительные знания и умения в области владения информационными технологиями, необходимые в том числе и для более эффективного освоения различных школьных дисциплин. Интернет-сервисы в этом случае играют роль и объекта, и средства обучения. За счет такого подхода любой междисциплинарный учебный персональный проект полного цикла, разрабатываемый учащимися в школе Международного бакалавриата, может рассматриваться и как значимый элемент их обучения информатике и информационным технологиям.

### Литература

1. Гриншкун В. В. Теория и практика применения иерархических структур в информатизации образования и обучении информатике: монография. М.: МГПУ, 2004. 450 с.
2. Заславская О. Ю., Аниканова К. И. Разработка и использование образовательных электронных ресурсов по дисциплине «Дизайн» для школ Международного бакалавриата (ИБ) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2019. Т. 16. № 1. С. 22–34.
3. Заславский А. А., Гриншкун В. В. Построение индивидуальной траектории обучения информатике с использованием электронной базы учебных материалов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 3. С. 32–36.
4. Филиппов В. М., Краснова Г. А., Гриншкун В. В. Трансграничное образование // Платное образование. 2008. № 6. С. 36.
5. Шишкина Е. Ю., Вертякова Э. Ф. Сущность понятия «проектная деятельность» и ее особенности // Новая наука: Проблемы и перспективы. 2016. № 6–2 (85). С. 123–127.
6. Unger M., Polt W. The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation // Conceptual Discussion. Vienna: Foresight and STI Governance. 2017. № 2. P. 10–26.

### Literatura

1. Grinshkun V. V. Teoriya i praktika primeneniya ierarxicheskix struktur v informatizacii obrazovaniya i obuchenii informatike: monografiya. M.: MGPU, 2004. 450 s.
2. Zaslavskaya O. Yu., Anikanova K. I. Razrabotka i ispol'zovanie obrazovatel'ny'x e'lektronny'x resursov po discipline «Dizajn» dlya shkol Mezhdunarodnogo bakalavriata (IB) // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2019. T. 16. № 1. S. 22–34.
3. Zaslavskij A. A., Grinshkun V. V. Postroenie individual'noj traektorii obucheniya informatike s ispol'zovaniem e'lektronnoj bazy` uchebny'x materialov // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 3. S. 32–36.
4. Filippov V. M., Krasnova G. A., Grinshkun V. V. Transgranichnoe obrazovanie // Platnoe obrazovanie. 2008. № 6. S. 36.
5. Shishkina E. Yu., Vertyakova E`. F. Sushhnost` ponyatiya «proektnaya deyatel'nost`» i ee osobennosti // Novaya nauka: Problemy` i perspektivy`. 2016. № 6–2 (85). S. 123–127.
6. Unger M., Polt W. The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation // Conceptual Discussion. Vienna: Foresight and STI Governance. 2017. № 2. P. 10–26.



УДК 371.3

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.07

**В. П. Добрица,  
Т. В. Иванова**

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-КУРСА**

В статье рассматриваются вопросы построения онлайн-курсов для обучения студентов. Приводятся примеры систем дистанционного обучения, в которых такие курсы можно создать. Объясняются вопросы педагогического дизайна электронного курса.

*Ключевые слова:* система дистанционного обучения; онлайн-курс; педагогический дизайн; информационные ресурсы.

**V. P. Dobrica,  
T. V. Ivanova**

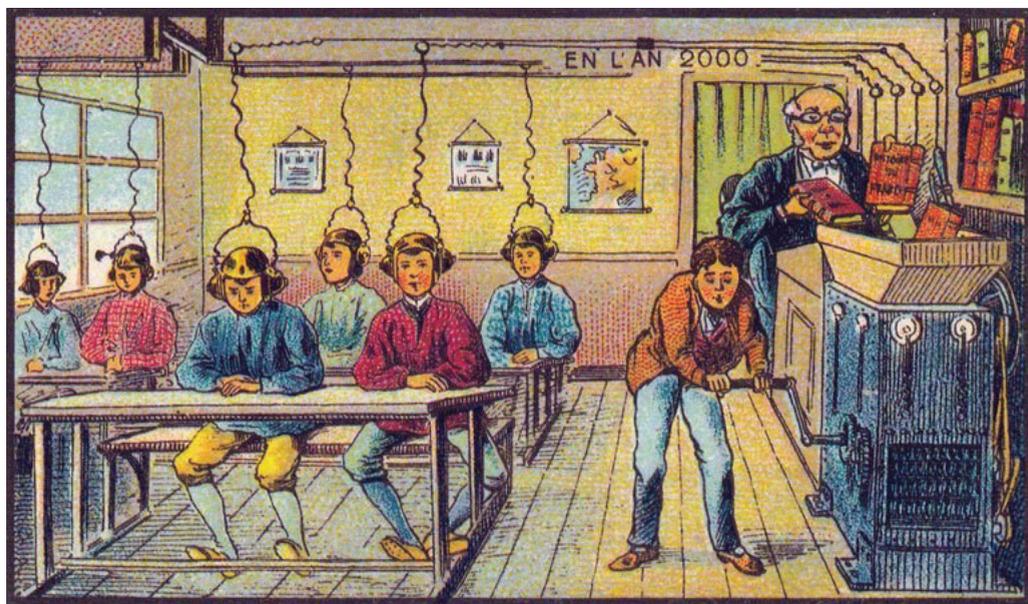
### **FEATURES OF ONLINE COURSE DEVELOPMENT**

The article discusses the issues of building online courses for teaching students. Examples of distance learning systems in which such courses can be created are given. The questions of the pedagogical design of the electronic course are explained.

*Keywords:* distance learning system; online course; pedagogical design; software tools for writing a review about training.

**В** современном мире дистанционное обучение стало носить глобальный характер. Мысли о таком обучении не покидали умы ученых, художников, писателей и в XIX, XX веках. Например, на Всемирной выставке в Париже в 1900 году, символом которой стала встреча нового XX века, французский художник Жан-Марк Коте представил в серии

картин (рис. 1) свое видение обучения людей в 2000 году (в то время художник был увлечен книгами Жюль Верна). Образование он представлял себе так: учащиеся в школе должны быть с помощью проводных наушников подключены к единой «книгодавильной» машине, из которой вся информация из книг поступает напрямую в мозг учеников. Интересно, но нереализуемо.



At School

Рис. 1. Представление Ж.-М. Коте об образовании в XX веке

Обратимся к нашему времени. В 2018 году в Москве создается международный салон образования (ММСО). ММСО – это коммуникационная платформа, которая должна связать образовательное и экспертное сообщества, государственные институты и бизнес в той ситуации, когда привычные связи рвутся. Цель этого объединения — рассмотрение актуальных вопросов настоящего и будущего системы образования в новой реальности.

В марте 2020 года произошел всеобщий переход на дистанционное образование, в котором преподаватель уже выступает тьютором, направляющим деятельность обучающихся. В этот период образование на всех своих уровнях уходит в глобальную сеть Интернет. Мы видим, что онлайн-система образования только создается и в то же время быстро совершенствуется.

Сегодня в образовании складывается ситуация «изменения изменений», предполагающая готовность к обучению и саморазвитию на протяжении всей жизни человека. Конечно, трудно прогнозировать компетенции будущего. Ситуация неопределенности ставит задачу формирования главных компетенций для каждого человека. Это *hard skills*, *soft skills*, *digital skills*. Нас интересуют *digital skills* (цифровые компетенции). Имея компьютерные навыки в изучении

любых вопросов, у человека вырабатывается адаптация к цифровым изменениям ситуации вокруг него.

Сегодня должны ответить на следующие актуальные вопросы: как учить, где можно размещать обучающие курсы, на каких платформах?

Более 700 университетов в мире включились в создание массовых открытых онлайн-курсов. В нашей стране основной является Национальная платформа открытого образования, где каждый может познакомиться с примерами, посмотреть образцы оформления и заполнения онлайн-курсов, добавить свой курс.

Актуальным для преподавателя является вопрос разработки онлайн-курса. Один из важных этапов его создания — это педагогический дизайн онлайн-курса (представление, содержание курса), конечной целью которого является успешность использования сайта [2].

В проектировании программы дисциплины в онлайн-формате выделим последовательные этапы. Они соответствуют модели обратного дизайна<sup>1</sup>:

Результат обучения →	Критерии достижения → результата обучения, проверка результата обучения	Как применить на практике полученные знания
----------------------	--	--

Таким образом, разработка онлайн-курса требует от создателя следующее:

- 1) понять цели и задачи создания онлайн-курса;
- 2) разработать курс, учитывая особенности, возможности и ограничения формата;
- 3) изучить функционал платформ, на которых будет размещен курс;
- 4) составить структуру курса.

Представление о курсе создается у каждого после прочтения информации о нем на начальной странице. Поэтому мы обязательно должны включить в нее следующие компоненты:

- ✓ тема курса;
- ✓ цель курса;
- ✓ образовательные результаты (3–4 результата);
- ✓ формат курса;
- ✓ требования к начальному уровню знаний слушателей;
- ✓ программа курса;
- ✓ общая трудоемкость, график занятий;
- ✓ информационные ресурсы.

Кроме того, на начальной странице в указанных разделах разработчику надо ответить на вопросы:

- для кого предназначен курс;

<sup>1</sup> АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка». Словарь терминов по корпоративному обучению. URL: <https://sberbank-university.ru> (дата обращения: 24.02.2022).

- это теоретический курс, практический курс или теория и практика вместе;
- название курса сделать привлекательным (не таким, как в рабочей программе), если речь идет о дополнительном обучении, а не о курсе из учебного плана.

Особая роль в электронном курсе отводится информационным ресурсам, так как студенты, работая дистанционно, должны получить доступ к электронным изданиям. Поэтому надо сформировать список основной и дополнительной литературы.

По правилам педагогического дизайна, нам надо объяснить слушателям, что входит в программу онлайн-курса. Это названия и содержание модулей. А далее раскрыть, из чего будет складываться учебно-методическое обеспечение дисциплины. Когда подготовлены все методические материалы, их необходимо разместить в системе дистанционного обучения (СДО).

В каждом вузе используется своя электронная информационная образовательная среда. Приведем примеры некоторых. Бесплатной, понятной, эффективной в использовании СДО служит Online Test Pad. Наиболее распространенной на сегодняшний день можем считать СДО MOODLE. Это модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда, первая версия которой появилась еще в 2001 г. В этой системе зарегистрировано более 240 млн пользователей по всему миру. Система является платной.

В системе MOODLE благодаря объектам «Элементы» и «Ресурсы» можно размещать материалы для проведения занятий в различной форме. Это могут быть ссылки на видеолекции, презентации (в форматах ppt, pdf), документы пакета MS Office, словари терминов по курсу, ссылки на информационные ресурсы сети Интернет, материалы для выполнения коллективной работы, также возможно создание тестов с различными видами вопросов, форумов, ведение контроля за выполнением заданий студентами и т. д.

В процессе проведения дистанционных занятий главную страницу курса можно дополнять новыми материалами, делать объявления для слушателей, оценивать задания учащихся, т. е. проводить полноценное обучение.

Когда обучение завершено, по правилам электронного курса необходимо провести небольшой опрос слушателей об обучении по данному курсу. Организатору надо понять, насколько полезным оказался данный курс, выделить его достоинства и недостатки, наметить мероприятия по совершенствованию курса.

Как технически провести опрос? Это может быть СДО вуза, Google-формы, онлайн-доска Padlet и другие программы. В качестве примера приведем бесплатную СДО Online Test Pad [1]. В этой среде преподаватель может разработать опрос, а затем раздать ссылку на него обучающимся для написания ответов. После проведения опроса преподаватель сразу видит в среде Online Test Pad статистику ответов слушателей и может провести анализ, сохранить и распечатать результаты.

**Выводы.** Благодаря правильной организации онлайн-курса его можно применять многократно для массового обучения, постоянно пополнять, модифицировать, совершенствовать. И хотя дистанционное обучение, как мы полагаем, никогда не заменит традиционное, но оно может стать хорошим дополнением его. Мы считаем, что дистанционный курс позволит повысить мотивацию студентов к обучению, так как студенту самостоятельно придется заполнять свои собственные электронные страницы в общем курсе, выполнять задания в указанные сроки, видеть свои успехи и недостатки, вовремя их исправлять.

### Литература

1. Добрица В. П., Иванова Т. В. Дистанционное обучение в вузе: проблемы и возможности // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 2 (56). С. 43–48.
2. Уваров А. Ю. Электронный учебник: теория и практика. М.: Изд-во УРАО, 1999. 220 с.

### Literatura

1. Dobricza V. P., Ivanova T. V. Distancionnoe obuchenie v vuze: problemy` i vozmozhnosti // Vestnik MGPU. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2021. № 2 (56). S. 43–48.
2. Uvarov A. Yu. E`lektronny`j uchebник: teoriya i praktika. M.: Izd-vo URAO, 1999. 220 s.

УДК 378

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.08

**Н. В. Никуличева****ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
МАГИСТРАТУРЫ МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА  
В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

В статье описана логика построения системы обучения студентов педагогических специальностей магистратуры методике работы в условиях дистанционного обучения, включающая отбор специальных педагогических технологий, структуру формирования компетентности педагога для работы в условиях дистанционного обучения, определение содержания, средств и методов подготовки педагогов.

*Ключевые слова:* повышение квалификации и вузовская подготовка педагогов; дистанционное обучение; педагогическая магистратура; педагогические технологии дистанционного обучения; методика работы в условиях дистанционного обучения.

**N. V. Nikulicheva****TRAINING OF STUDENTS OF TEACHER'S SPECIALTIES  
OF THE MASTER'S DEGREE IN THE METHODOLOGY  
OF TEACHING THE SUBJECT IN THE CONDITIONS  
OF DISTANCE LEARNING**

The article describes the logic of building a system for teaching students of pedagogical specialties of master's studies in working methods in remote learning conditions, including the selection of special pedagogical technologies, the structure of forming the competence of a teacher to work in remote learning conditions, determining the content, means and methods of training teachers.

*Keywords:* advanced training and university training of teachers; distance learning; pedagogical magistracy; pedagogical technologies of distance learning; method of operation in remote training conditions.

**И**нформационные технологии (ИТ) все активнее входят в нашу жизнь, систему образования, систему базовых компетенций любого сотрудника. На фоне тиражируемых лозунгов о всеобщей цифровизации становится очевидной одна проблема: преподаватели неуверенно владеют ИТ даже при работе в очном режиме. Что же можно от них ожидать при дистанционном обучении (ДО)? Неуверенные пользовательские навыки владения прикладными программами демонстрируются педагогами буквально на каждом шагу: в электронном журнале в качестве домашних заданий публикуются файлы с неверным расширением, которые невозможно открыть;

учитель не умеет создавать интерактивные задания, анкеты, а просто выкладывает вопросы в текстовом файле для распечатки и выполнения задания на бумаге; презентации педагогов пестрят всеми цветами радуги, мелким шрифтом и обилием картинок для украшения; документы MS Word построены вопреки всяческим правилам форматирования — отбитые пробелами абзацы, созданные вручную нумерованные списки, отсканированные таблицы, вставленные в документ как картинки, и т. п.

На протяжении 16 лет ведения курсов повышения квалификации замечая, что данная ситуация не меняется, а просьба к педагогу о создании для курса колонтитулов, многоуровневого списка или автоматического оглавления воспринимается им как невыполнимое задание, поскольку его нигде этому не учили. Между тем вопрос о наличии пользовательских навыков поиска информации в Интернете, например по запросу «Как создать автоматическое оглавление?» найти и всего за одну минуту просмотреть ролик с пояснением, остается открытым. До такого результата, как правило, могут дойти 5–10 % педагогов, а остальные просто сообщают, что делать они этого не умеют.

Однако, что здесь интересно: при выборе программы повышения квалификации педагоги не спешат выбирать курс по работе с прикладными программами, поскольку уверены, что они умеют в них работать.

Та же картина наблюдается и при разработке и проведении дистанционных курсов — многие уже прочитали в «Фейсбуке» десяток статей о том, как создать (запустить, организовать) дистанционный курс (электронный курс, онлайн-курс) и считают, что методически грамотно разработать и провести курс в дистанционном формате они уже умеют. А при выборе темы курсов повышения квалификации ищут фишечки и вау-эффекты, которые помогут развлечь детей, главное — «не сделать курс скучным», надо, чтобы «всем было весело» и здорово. Отсюда вытекает еще одна проблема современного педагога — отсутствие системности. Часто учитель ищет и осваивает отдельные методы, сервисы, шаблоны, которые имеют внешние эффекты, но не работают на качество преподавания, поскольку, используя их, педагог не понимает законов функционирования системы и стремится к эффектности, а не к эффективности.

Если мы хотим увеличить число специалистов, способных качественно работать в цифровой сфере, необходимо развивать у них ИТ-компетенции еще с начальной школы на уроках информатики, а учителям и преподавателям информатики давать классическое педагогическое образование, чего им нередко не хватает, поскольку они чаще всего являются переученными на курсах переподготовки инженерами и прочими технарями. Именно методике преподавания своей дисциплины педагогов и нужно учить, чтобы эффективность их работы была высокой. Причем методике не только очного, но и дистанционного преподавания.

Таким образом, две проблемы сегодняшнего педагога (неуверенные пользовательские навыки при работе с прикладными программами и отсутствие

системности при организации методики преподавания своего предмета) напорчть перекрывают путь к качественному преподаванию как в очном, так и в дистанционном формате.

Результаты опросов педагогических работников системы общего образования на предмет повышения их заинтересованности в использовании современных форм непрерывного профессионального развития показывают, что существующая во многих вузах система подготовки педагогов к использованию ИТ в большинстве случаев не готовит к методике преподавания своего предмета в дистанционном формате, а сводится к работе с программным обеспечением, сервисами и платформами в техническом аспекте. Однако, как показывает практика, преподаватели одновременно нуждаются и в методической, и в технической подготовке к работе в системе ДО [3].

Необходима система обучения студентов педагогических специальностей бакалавриата и магистратуры методике работы в условиях ДО, которая наряду с обучением пользовательским навыкам будет способствовать углублению и совершенствованию методической подготовки учителя-предметника к его профессиональной предметной педагогической деятельности в условиях ДО. Построение системы должно базироваться на определении специальных педагогических технологий подготовки педагогов-предметников в области методики обучения, которые послужат основой формирования компетентности учителя, работающего в условиях ДО. Необходима разработка многоуровневой структуры формирования компетентности педагога для его успешной работы в условиях ДО и определение содержания, средств и методов подготовки педагогов.

В педагогике системообразующей связью в системе обучения является цель образования. Системный подход позволяет рассматривать процесс обучения как систему, в которую включается совокупность таких взаимосвязанных компонентов, как субъекты, содержание, средства, методы, процессы, необходимые для создания организационного и целенаправленного педагогического влияния на процесс развития, обучения и воспитания личности. Таким образом, система обучения включает цели, учение, преподавание, результат, содержание, средства, формы и методы обучения [4]. Для грамотной разработки такой системы важно понимать принципы организации дистанционного учебного процесса, принципы построения самой системы ДО и знать критерии оценки качества элементов данной системы.

Разработка и апробация пробного варианта системы обучения будущих педагогов методике работы в условиях ДО состоялась в рамках реализации в Московском городском педагогическом университете (МГПУ) в течение 2019/2021 учебного года магистерской программы по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» «Тьюторство в цифровой образовательной среде». Программа была проведена в очно-дистанционном формате с преподаванием отдельных курсов полностью дистанционно.

Для работы по программе магистратуры были приглашены педагоги и специалисты, имеющие опыт дистанционного преподавания и свои авторские методики. Как известно, стремление обучить методике сказкотерапии превращается в саму сказкотерапию. То же и с методикой обучения — сам факт дистанционной реализации программы по методике работы в условиях ДО для студентов превращается в демонстрацию авторских методик ДО на практике, где теория сочетается с практикой. Поэтому подготовка дистанционного специалиста в дистанционном формате более эффективна, чем изучение теории по ДО в очном формате.

Педагог дистанционного обучения — это специалист, который ведет обучение дистанционно, обладает знаниями в области информационных технологий, учитывает специфику дистанционного обучения, психологические особенности взаимодействия с учащимися в процессе дистанционного обучения [5]. Данный термин в равной степени можно отнести к тьюторам школ, колледжей, вузов, системы дополнительного образования, поскольку тьютор — это педагогическая специальность. По роду деятельности тьютор — это педагог, сопровождающий разработку и реализацию обучающимся индивидуальной образовательной программы [1].

В части уточнения процесса можно обозначить, что тьюторское сопровождение — это педагогическая деятельность по индивидуализации образования, направленная на выявление и развитие образовательных мотивов и интересов учащегося, поиск образовательных ресурсов для создания индивидуальной образовательной программы, на работу с образовательным заказом семьи, формирование учебной и образовательной рефлексии учащегося [2]. Поскольку тьютор может работать очно и дистанционно со своим подопечным, то именно методике работы в дистанционном формате тьютора, как и любого учителя, и стоит обучать.

Первым этапом проектирования системы обучения студентов методике работы в условиях ДО стало определение специальных педагогических технологий осуществления специфической подготовки в области методики обучения как базиса для формирования компетентности тьютора, работающего в условиях ДО. За основу были взяты педагогические технологии ДО, разработанные Е. С. Полат [4], отражающие все основные виды деятельности педагога в ходе его профессиональной работы:

- 1) обучение в малых группах сотрудничества;
- 2) дискуссии, мозговые атаки, круглые столы;
- 3) ролевая, деловая игра (проблемной направленности);
- 4) ситуационный анализ (case-study);
- 5) метод проектов;
- 6) ведение портфелей учеников (e-portfolio) — рефлексия, личные веб-странички учащихся.

Данный перечень педтехнологий ДО, необходимых для успешности осуществления специфической подготовки будущих тьюторов, был соотнесен

с трудовыми функциями тьютора<sup>1</sup> и взят за основу разработки модели компетентности тьютора, работающего в условиях ДО.

Тьюторские компетенции в ДО можно условно разделить на три направления:

1) компетенции в области педагогики — готовность тьютора к разработке своей педагогической системы ДО и способность к овладению педагогическими тьюторскими технологиями ДО (методиками и соответствующими им технологиями);

2) компетенции в области психологии — знание психологических особенностей общения в виртуальной среде, понимание особенностей возрастных изменений восприятия виртуального общения, готовность к использованию принципов ДО детей, подростков, взрослых;

3) компетенции в области ИТ, которые подразумевают свободное владение средствами общения в сети Интернет, стремление к изучению новых средств, сервисов Сети и овладению постоянно совершенствующимся сетевым инструментарием.

Данные группы компетенций могут служить ориентиром для определения содержательной части специфических тьюторских компетенций, по результатам формирования которых можно говорить о квалификации тьютора, его способности успешно осуществлять дистанционное тьюторское сопровождение.

На основе выделенных направлений компетенций тьютора была определена структура и содержание курсов, средства и методы подготовки тьюторов к работе в дистанционном формате.

Содержательно данная система обучения студентов педагогических специальностей методике работы в условиях ДО включает 5 курсов (табл. 1).

Таблица 1

**Тематика и проблематика курсов системы обучения студентов педагогических специальностей методике работы в условиях ДО**

№	Направление компетенций	Тема курса	Объем курса	Проблема курса
1	Психологическая подготовка учителя к ДО	Курс «Психологические особенности учебной деятельности в виртуальной среде»	72 ч. / 2 з. е.	Что чувствует ученик (тьюторант) и как воспринимает информацию при ДО?
2	Методическая подготовка учителя к ДО	Курс «Теория и методология дистанционного обучения»	108 ч. / 3 з. е.	Как разработать дистанционный курс?

<sup>1</sup> Профессиональный стандарт «Специалист в области воспитания» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 10 января 2017 г. № 10н) [Электронный ресурс] // Документы системы ГАРАНТ. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71495630> (дата обращения: 10.06.2021).

№	Направление компетенций	Тема курса	Объем курса	Проблема курса
3	Методическая подготовка учителя к ДО	Курс «Педагогические технологии дистанционного обучения»	72 ч. / 2 з. е.	Как провести дистанционный курс?
4	Выбор технических средств учителя, необходимых для ДО	Курс «Технологические решения и средства коммуникаций в работе педагога при дистанционном обучении»	72 ч. / 2 з. е.	Как учителю (тьютору) выбрать технические решения и использовать их для достижения педагогической цели?
5	Саморазвитие учителя в ДО	Курс «Сетевые профессиональные сообщества в виртуальной среде»	72 ч. / 2 з. е.	Как учителю (тьютору) организовать работу с коллегами для решения профессиональных проблем?

Для реализации системы обучения студентов педагогических специальностей методике работы в условиях ДО была спроектирована информационно-образовательная среда (ИОС), содержащая систему дистанционного обучения (СДО), архивы учебных материалов, организационную документацию учебного процесса, оболочку для проведения вебинаров, мессенджеры для оповещений, группы в соцсетях. Под системой дистанционного обучения понимается педагогическая система, включающая проектирование, организацию и проведение учебного процесса в контексте выбранной концепции с учетом специфики дистанционного обучения [4]. Проведение очных занятий со студентами в аудитории транслировалось через вебинарную оболочку для дистанционных студентов с активным их вовлечением в ход занятий. В СДО были опубликованы дистанционные курсы.

Процесс обучения был спроектирован в соответствии с методической и организационной моделями ДО, разработанными Е. С. Полат [5]:

1. Методическая модель «Интеграция очного и дистанционного обучения» использовалась в следующем варианте: базовое обучение очное, а отдельные виды деятельности осуществляются дистанционно. Признаком классификации модели является способ методической разработки и проведения дистанционного курса.

2. Организационная модель «Распределенный класс», признаком классификации которой является способ взаимодействия преподавателя с обучаемыми, использовалась с целью проведения учебного процесса в режиме реального времени, когда к очной группе посредством включения режима видеоконференции присоединялись в назначенное время из дома или из оборудованных аудиторий дистанционно удаленные слушатели.

На основе данных типовых моделей была построена модель дистанционного обучения студентов магистратуры, которая была доработана в части объединения имеющихся в модели элементов в смысловые блоки с добавлением значимых разделов (рис. 1).

Модель дистанционного обучения в магистратуре  
«Тьюторство в цифровой образовательной среде» в МГПУ  
(30% очное обучение + 70% дистанционное обучение)

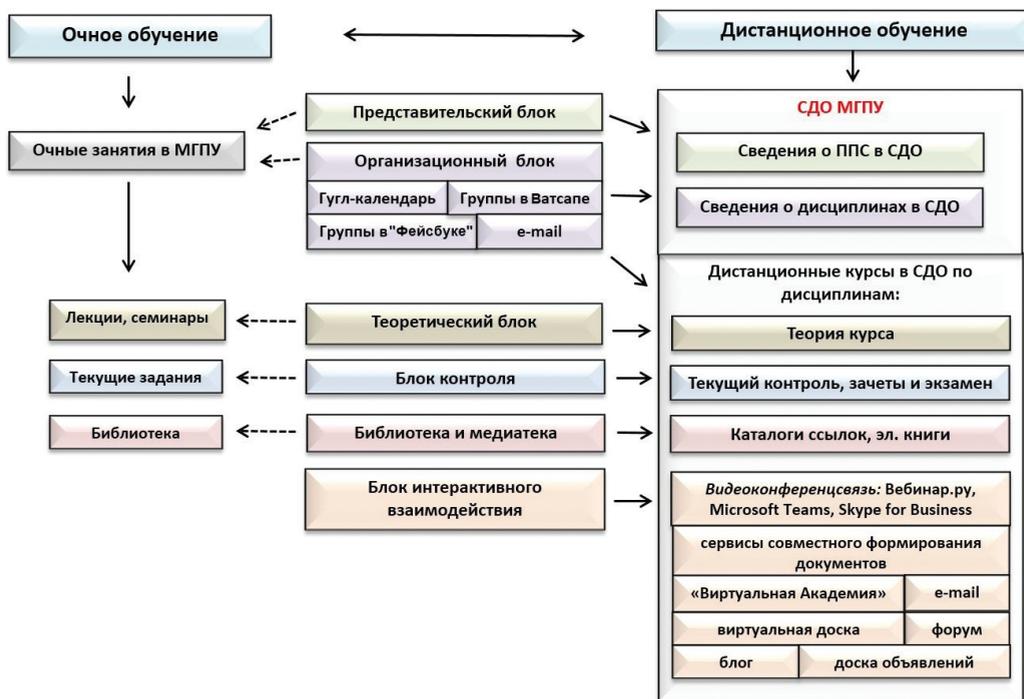


Рис. 1. Модель ДО в магистратуре

Модель ДО в магистратуре включает следующие компоненты:

1. Представительский блок — раздел, представляющий профессорско-преподавательский состав магистратуры (руководитель магистерской программы, преподаватели, координатор, техподдержка, администрация и руководство организации). Данный блок размещен в системе СДО.

2. Организационный блок — раздел описания непосредственно учебного процесса, включающий порядок регистрации в СДО курса, учебно-тематические планы, программы курсов, расписание основных мероприятий, графики выполнения заданий, мониторинги активности, сроки обучения, адреса отправки контрольных заданий, шаблоны рефлексии, журнал успеваемости, текущую информацию на доске объявлений.

По каждому курсу также составлены инструкции, включающие краткую аннотацию курса, цели, задачи, перечень компетенций, на овладение которыми направлен данный курс, структуру курса, описание видов деятельности

студентов в ходе курса, разнообразные формы контроля знаний, критерии успешности завершения работы над курсом, условия пересдачи материала в случае неуспешного освоения курса, требования к аппаратному и программному обеспечению. Данный блок размещен в системе СДО. Также отдельные организационные вопросы решаются с помощью сервисов Google-календарь, группы в «Фейсбуке», группы в Ватсапе, рассылки по e-mail. Там же публикуются материалы, отчеты и результаты мероприятий.

3. Теоретический блок — раздел учебных материалов, где размещен образовательный контент (теоретические материалы дистанционных курсов в формате текста, видеофайлов, подкастов, графиков, таблиц, изображений и т. д., глоссарий, ссылки на виртуальные лаборатории и экскурсии, лаборатории удаленного доступа и другие электронные ресурсы сети Интернет по тематике курсов). Данный блок размещен в системе СДО. При проведении очных занятий педагоги используют демонстрационные материалы в формате презентаций.

4. Блок контроля — раздел контрольных заданий по каждому курсу, включающий по каждому модулю текущие и итоговые задания с пояснениями, примерами, возможностью обсуждения, обратной связью от преподавателя курса, указанием сроков сдачи заданий. Данный блок размещен в системе СДО. При проведении очных занятий педагоги дают задания студентам для выполнения их как в аудитории, так и с последующим размещением в СДО.

5. Библиотека и медиатека — раздел, включающий отобранные преподавателями мультимедийные материалы к занятиям, энциклопедии, словари, ссылки на литературу и интернет-источники, первоисточники из электронных библиотек, дополнительные материалы в виде электронных книг, статей. Данный блок размещен в системе СДО. При очном обучении студенты пользуются ресурсами университетской библиотеки.

6. Блок интерактивного взаимодействия — раздел для организации общения между преподавателем и студентом в ходе обучения, включающий электронную почту (e-mail), форумы, видеоконференцсвязь (Skype for Business, Microsoft Teams), сервисы совместного формирования документов, виртуальные доски, блоги, «Виртуальную Академию», доску объявлений. Данный блок размещен в системе СДО и предназначен только для дистанционного общения.

В ходе проведения дистанционных курсов преподаватель управляет учебной деятельностью обучаемых, контролирует и комментирует их текущие и контрольные работы, выступления на форуме, осуществляет мониторинг процесса обучения. Организация совместной коммуникативной деятельности обучаемых в процессе познавательной и творческой деятельности решает проблему социализации, что, безусловно, важно в условиях ДО.

Студенту дистанционного курса, в свою очередь, нужно иметь возможности для интерактивного общения в устной и письменной форме как формального (при выполнении заданий), так и неформального (с другими студентами

курса, преподавателем) характера, а также для проведения само- и взаимоконтроля. Для него также важна возможность запроса помощи на подготовительном этапе и осуществления рефлексии собственной учебной деятельности.

Каждый курс системы обучения имеет свою специфику, отраженную в цели, содержании и формах контроля (см. табл. 2).

В ходе дистанционных курсов студенты занимаются разработкой педагогических моделей, конспектов занятий, веб-квестов, составлением инструкций, каталогов ссылок, учебно-тематических планов, отчетов и резюме по итогам мероприятий, проведением виртуальных дискуссий, рефлексии, ситуационного анализа, ведением тематических блогов, работой в сетевых педагогических сообществах. Они участвуют в ролевых играх, виртуальных круглых столах, проводят защиту своих работ, портфеля студента в режиме видеоконференции. Также студенты анализируют научные труды по теме выпускных квалификационных работ (ВКР), готовят публикации в сборники студенческих конференций.

Оценка заданий студентов строится по двум направлениям: самооценка и оценка преподавателя. Студент выполняет задания по курсам и отмечает выполнение в электронном журнале, при этом оценивая свои работы по трехбалльной системе (1 балл — начал делать, но не закончил; 2 — почти сделал, но не уверен в качестве; 3 — сделал все хорошо). После самооценки студент получает оценку от преподавателя по шкале: зеленый цвет заливки ячейки — задание выполнено, желтый — задание требуется доработать, красный — задание не завершено. Комментарии по доработке заданий преподаватель пишет непосредственно на странице выполненного задания, чтобы студент мог тут же задать уточняющие вопросы и доработать материал.

В начале обучения на курсе студент участвует во входном анкетировании, по итогам изучения каждого модуля он осуществляет рефлексии своей учебной деятельности, по завершении курса заполняет форму выходного анкетирования.

Таким образом, проведение дистанционных курсов в магистратуре должно базироваться на создании качественного контента, систематическом консультировании студентов, качественной обратной связи по итогам выполнения работ, активных формах работы.

По результатам изучения всех пяти курсов студент должен продемонстрировать уверенные умения работать в дистанционном формате: умеет разработать и провести дистанционный курс (при очно-дистанционной модели ДО — фрагмент дистанционного курса), дистанционно организовать консультацию, урок, семинар, обсуждение, работу в соцсетях, разработать отдельные виды контроля и систему контроля в рамках своего курса, сориентироваться в выборе технологических платформ, оболочек для организации дистанционного взаимодействия, разрешить виртуальные конфликты, проблемы с учащимися и коллегами.

Таблица 2

**Цель, содержание и формы контроля курсов системы обучения студентов педагогических специальностей методике работы в условиях ДО**

№	Тема курса	Цель курса	Содержание курса	Формы контроля
1	Курс «Психологические особенности учебной деятельности в виртуальной среде»	Совершенствование профессиональных компетенций студентов в области организации учебной деятельности в виртуальной среде	<p>Модуль 1. Дидактические свойства виртуальной среды</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Психологические особенности восприятия виртуальной среды взрослыми и детьми.</li> <li>2. Организация взаимодействия учителя и ученика в рамках дистанционного курса.</li> <li>3. Психологические особенности взаимодействия учащихся в виртуальных учебных сообществах</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эссе об анализе моделей поведения людей в виртуальной среде.</li> <li>2. Составление проекта ИОС дистанционного ученика.</li> <li>3. Проведение виртуальной дискуссии</li> </ol>
2	Курс «Теория и методология дистанционного обучения»	Совершенствование профессиональных компетенций студентов в области теории и методологии дистанционного	<p>Модуль 2. Психология общения в ДО</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конфликты в виртуальной среде.</li> <li>2. Сетевой этикет.</li> <li>3. Организация и проведение рефлексии в ДО.</li> <li>4. Итоговая работа</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разбор виртуального конфликта.</li> <li>2. Разработка инструкции для дистанционного ученика по участию в учебном занятии.</li> <li>3. Разработка шаблона рефлексии.</li> <li>4. Проведение дистанционного учебного занятия (урок)</li> </ol>
		Совершенствование профессиональных компетенций студентов в области теории и методологии дистанционного	<p>Модуль 1. Дидактические основы дистанционного обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативная база дистанционного обучения (ДО).</li> <li>2. Дистанционное обучение: понятие, термины.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ нормативной базы ДО.</li> <li>2. Проведение виртуальной дискуссии.</li> <li>3. Разработка модели ДО.</li> <li>4. Разработка системы качества ДО</li> </ol>

		3. Принципы и модели ДО. 4. Качество и эффективность ДО	Модуль 2. Разработка дистанционного курса	
		обучения в работе тьютора	1. Виды электронных курсов. Логика построения дистанционного курса. 2. Разработка системы контроля для ДО. 3. Методика разработки и проведения веб-квеста. 4. Экспертиза дистанционного курса. 5. Защита итоговой работы в режиме вебинара	1. Разработка логики дистанционного курса. 2. Разработка ситуационного анализа. 3. Разработка веб-квеста. 4. Экспертиза дистанционных курсов. 5. Проект стратегии использования ДО в работе тьютора
		Совершенствование профессиональных компетенций студентов в области методики дистанционного преподавания тьютора	Модуль 1. Эффективное использование педагогических технологий в учебном процессе ДО	Модуль 1. Эссе об анализе стратегии в ДО. Модуль 2. Составление инструкции для дистанционного ученика. Модуль 3. Резюме о способах формирования критического мышления
3	Курс «Педагогические технологии дистанционного обучения»		Модуль 2. Реализация личностно ориентированного подхода, конструктивизма в ДО	Модуль 1. Разбор ситуационного анализа. Модуль 2. Проведение виртуальной дискуссии. Модуль 3. Разработка сценария ролевой игры в ДО. Модуль 4. Составление плана реализации проекта в ДО.

Продолжение и окончание Таблицы 2

№	Тема курса	Цель курса	Содержание курса	Формы контроля
4	Курс «Технологические решения и средства коммуникаций в работе педагога при дистанционном обучении»	Совершенствование профессиональных компетенций студентов в области применения технологических решений и средств коммуникаций при организации учебного процесса	<p>Модуль 1. Технологические решения для ДО</p> <p>1. Инструменты, средства и среды для ДО.</p> <p>2. Образовательные ресурсы сети Интернет.</p> <p>3. Программные средства и среды для создания курсов ДО</p>	<p>5. Защита «портфеля» студента.</p> <p>6. Проект стратегии использования педтехнологий ДО в работе тьютора</p>
5	Курс «Сетевые профессиональные сообщества в виртуальной среде»	Совершенствование профессиональных компетенций студентов в области организации сетевых	<p>Модуль 2. Средства коммуникаций при ДО</p> <p>1. Управление коммуникативной деятельностью обучаемого при использовании ИКТ-технологий.</p> <p>2. Методика подготовки и проведения вебинара.</p> <p>3. Методика подготовки и проведения семинара в виртуальном мире.</p> <p>4. Итоговая работа</p>	<p>1. Классификация программных сред для проведения видеоконференций.</p> <p>2. Подготовка и проведение вебинара.</p> <p>3. Подготовка и проведение семинара в виртуальном мире.</p> <p>4. Конкурс открытых лекций в режиме вебинара</p>
			<p>Модуль 1. Построение профессионального сетевого сообщества</p> <p>1. Виды сетевых сообществ. Принципы построения.</p> <p>2. Обзор профессиональных сетевых сообществ.</p>	<p>1. Планирование профессионального сетевого сообщества.</p> <p>2. Составление каталога ссылок на интернет-ресурсы</p>

	<p>профессиональных сообществ в виртуальной среде</p>	<p>3. Логика развития профессиональных сетевых сообществ</p> <p>Модуль 2. Управление профессиональным сетевым сообществом</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы организации работы в профессиональных сетевых сообществах.</li> <li>2. Методика оценки эффективности работы профессионального сетевого сообщества.</li> <li>3. Итоговая работа</li> </ol>	<p>3. Сравнительный анализ профессиональных сетевых сообществ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разбор ситуационных задач.</li> <li>2. Оценка эффективности профессиональных сетевых сообществ.</li> <li>3. Демонстрация концепции профессионального сетевого сообщества</li> </ol>
--	---	--	---

Результаты обучения студентов на данных курсах показали, что после изучения двух первых курсов 25 % студентов не справились с заданиями и были отчислены, не окончив 1-й курс. При анкетировании они пояснили, что не были готовы изучать методику дистанционного преподавания, поскольку считали, что весь процесс подготовки к работе тьютора в ДО — это только изучение платформ (оболочек) для проведения консультаций. Известно, что обучение не может быть все время увлекательным и интересным, а студент в процессе обучения — безмятежным. Узнавание нового всегда в той или иной степени дискомфортно, неважно, происходит ли это на лекциях и семинарах, в процессе выполнения заданий очно или дистанционно. Оставшиеся 75 % студентов курса в течение 2-го курса завершили обучение по остальным трем курсам успешно.

Важнейшим результатом обучения становится изменение характера студента под влиянием полученных умений: уверенно ли он себя чувствует в иной системе — дистанционной, а не только в привычной очной? Для решения данной проблемы необходима именно системная работа со студентом на протяжении нескольких лет по всем видам его деятельности в виртуальной среде. Как известно, если распилить пополам корову, мы не получим двух маленьких коров. Так и придуманные наобум курсы по работе в отдельных оболочках и с платформами, изучение новых фишек и различного рода геймификации не принесут реальных результатов без методической, психологической и организационной подготовки преподавателя для работы в системе ДО.

На сегодня вопрос «Как обучить педагога использованию ИТ в своей профессиональной деятельности, особенно при работе в дистанционном формате?» остается открытым, поскольку очень мало существует наработок именно системного характера. Частично этот вопрос закрывает введение в магистерские программы предложенной системы обучения студентов педагогических специальностей методике работы в условиях ДО.

### Литература

1. Ковалева Т.М. Профессия «тьютор» / Т. М. Ковалева и др. М.–Тверь: СФК-офис, 2012. 246 с.
2. Ковалева Т. М. Основы тьюторского сопровождения в общем образовании. М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010. 56 с.
3. Никуличева Н. В., Хапаева С. С. Результаты исследования предложений по повышению заинтересованности педагогических работников системы общего образования в использовании современных форм непрерывного профессионального развития педагога, в том числе MOOK // Проблемы, опыт работы и перспективы развития технологического образования: сборник научных трудов / отв. ред. Л. Н. Анисимова. М.: ИИУ МГОУ, 2018. С. 44–53
4. Полат Е. С. Педагогические технологии дистанционного обучения: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2020. 392 с.
5. Полат Е. С. Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2020. 434 с.

### Literatura

1. Kovaleva T. M. Professiya «t`yutor» / T. M. Kovaleva i dr. M.–Tver` : SFK-ofis, 2012. 246 s.
2. Kovaleva T. M. Osnovy` t`yutorskogo soprovozhdeniya v obshhem obrazovanii. M.: Pedagogicheskij universitet «Pervoe sentyabrya», 2010. 56 s.
3. Nikulicheva N. V., Xapaeva S. S. Rezul`taty` issledovaniya predlozhenij po pov`sheniyu zainteresovannosti pedagogicheskix rabotnikov sistemy` obshhego obrazovaniya v ispol`zovanii sovremenny`x form neprery`vnogo professional`nogo razvitiya pedagoga, v tom chisle MOOK // Problemy`, opy`t raboty` i perspektivy` razvitiya texnologicheskogo obrazovaniya: sbornik nauchny`x trudov / otv. red. L. N. Anisimova. M.: IIU MGOU, 2018. S. 44–53
4. Polat E. S. Pedagogicheskie texnologii distancionnogo obucheniya: uchebnoe posobie dlya vuzov. M.: Yurajt, 2020. 392 s.
5. Polat E. S. Teoriya i praktika distancionnogo obucheniya: uchebnoe posobie dlya vuzov. M.: Yurajt, 2020. 434 s.



УДК 378  
DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.09

**Б. Б. Ярмахов**

### **ЦИФРОВОЙ УЧЕБНИК: ОТ КНИГИ К АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЕ**

В статье обсуждается таксономия учебных объектов, включающая кроме традиционных те, которые являются конструктивными элементами для современных цифровых образовательных сред.

*Ключевые слова:* эксклюзивия; адаптивная система; цифровой учебник; учебный объект.

**B. B. Yarmakhov**

### **DIGITAL TEXTBOOK: FROM A PRINTED BOOK TO AN ADAPTIVE LEARNING SYSTEM**

The article suggests a taxonomy of learning objects, which can be used as constructive blocks for new digital learning environments.

*Keywords:* exclusivity; adaptive system; digital textbook; educational object.

**С**тремительно проходящая на наших глазах цифровизация всех сфер общественной жизни ставит ряд важных вопросов перед образованием и школой как социальным институтом, призванным обеспечить определенный уровень образования для всех посещающих ее учащихся. В пространстве цифровизации оказалась не только сама школа вместе со всеми традиционно присущими ей процессами, но и повседневная жизнь ключевых ее участников — учителей, учеников и их родителей, при этом их встраивание

в эти процессы зачастую происходит не по заранее выстроенному сценарию, а стихийно.

### **Цифровизация образования: проблема эксклюзии**

Цифровизация предоставляет доступ человеку к множеству инструментов, которыми он может теперь пользоваться самостоятельно, не прибегая к помощи посредников, таких как туристические операторы, службы продажи билетов, биржевые брокеры, логисты, редакторы, издатели и т. д. Образование также не является здесь исключением. У современного школьника сегодня гораздо больше каналов доступа к информации, чем было у детей предыдущих поколений.

Многочисленные сетевые ресурсы предоставляют доступ и к полнотекстовым библиотекам, и к порталам, на которых можно обучаться онлайн. Доступ к цифровым инструментам сегодня является существенным фактором, влияющим на успешность или неуспешность учащегося даже в традиционных условиях школьного учебного процесса. Так, исследование Hillmaug [8] показало, что обеспечение доступа учащихся к цифровым инструментам обучения позволяет достичь существенного статистического эффекта ( $g = 0,65$ ) в улучшении их результатов.

Современная школа испытывает большое давление со стороны сетевых информационных сообществ, активно развивающихся в социальных сетях, порталах видеоконтента и многопользовательских игр, которые успевают быстрее и качественнее адаптироваться к возможностям и потребностям цифрового общества.

Получение полноценного школьного образования перестает быть безусловным императивом в мотивации школьников, поскольку и им самим, и их родителям хорошо известно, что профессиональную карьеру сегодня можно сделать нарабатывая самостоятельно навыки и компетенции и не находясь при этом в школьном «треке», т. е. не получая знания от учителей и из учебников, регулярно посещая школу и выполняя задания. В этом случае современные цифровые возможности работают на размывание безусловной монополии школы на образование школьника, предлагая ему как легальные альтернативы в виде онлайн-образования по предметам школьного цикла, так и нелегальные, с точки зрения школьных правил, решения, такие, например, как сайты готовых домашних заданий и рефератов.

На практике это выражается в обнаружившейся в последние годы и стремительно нарастающей проблеме школьной эксклюзии, то есть ситуации, в которой школьник номинально присутствует в школе, но по факту находится вне ситуации обучения, поскольку он отстал или по каким-то другим причинам оказался вне учебного процесса, фактически не получая образование, но лишь

мимикрируя свое присутствие в школьной образовательной системе. Школьная эксклюзия находит существенное закрепление в установках учителей, которые делят класс (порой неосознанно) на сильных и слабых учеников, занимаясь с первыми изучением предмета и посвящая остальное свое время выстраиванию дисциплины и организации учебного процесса.

Исследования показывают, что у каждого учителя, работающего в формате прохождения учебной программы по предмету, есть своя аудитория, с которой он действительно работает. В нее попадают, как правило, дети, которые вписываются в созданный учителем образ «обучаемые ученики», поскольку они внимательны на уроке, выполняют домашние задания, от них можно ожидать успехов в виде хорошей успеваемости и побед на олимпиадах. В отношении тех детей, кто не вписывается в этот образ, применяется другая — дисциплинирующая — стратегия, состоящая в том, чтобы заставить этих детей не мешать естественному, с точки зрения учителя, протеканию учебного процесса [1]. Эти случаи фактического отстранения значительной части детей от массового учебного процесса заставляют обратиться к анализу генезиса самой ситуации массового обучения и искать в ней узкие места, для того чтобы устранить их.

### **Переход от книгопечатных к цифровым средствам опосредования учебной деятельности**

Многие авторы связывают явную и скрытую эксклюзию, равно как и ряд других проблем, таких как массовая функциональная неграмотность выпускников школ, их неготовность решать нестандартные и творческие задачи, со сложившимся жизненным укладом современной школы, прошедшей в период своего становления путь унификации, приведшей в итоге к стандартизации всего: распорядка дня школьников, организации учебного процесса, требований к их достижениям и особенно к способам представления содержания образования [4].

Унификация образовательных укладов, методов обучения детей и способов «упаковки» учебного содержания применительно к школе воплощена в особой структуре опосредования учебной деятельности, по мнению М. Маклюэна, определяемой доминирующим способом организации коммуникации в обществе и соответствующей ей технологии, которой является книгопечатание [3]. Согласно этой концепции, книгопечатание оказало ключевое влияние на подавляющее большинство социальных процессов, составляющих основу современной общественной жизни. В практике массового образования это нашло свое воплощение в модели линейного, однонаправленного образования, которое, благодаря оказавшейся чрезвычайно эффективной практике обучения с помощью учебника, сделало возможным образование для абсолютно

всех детей, а не только для представителей некоторых слоев, как это происходило на предыдущих исторических этапах.

Благодаря книгопечатанию сложились многие атрибуты привычной нам школы, такие как:

- дозированная подача учебного материала, соотнесенная с разделами учебника;
- разбиение образования на предметы, обеспечение каждого предмета отдельным учебником;
- домашние задания, которые ученик выполняет вне контакта с учителем, но с учебником;
- система проверки усвоения материала, построенная на способности ученика воспроизвести материал учебника.

Производной от книгопечатания является и привычная нам дидактика, развившаяся из представлений о правильном составлении учебных программ. Для того чтобы основанная на учебнике дидактическая схема оказалась воплощенной в жизнь, пришлось отказаться от ряда особенностей образования, присущих его предыдущему этапу, в котором передача культурного опыта была тесно связана с рукописной традицией, и прежде всего от того, что сейчас принято называть тьюторством или наставничеством, доминировавшим как в цеховой, так и в монастырской педагогике [2].

Ключевое значение в трансформации ведущей технологии передачи знания играет среда, в которой осуществляется учебная деятельность.

Современные исследователи, работающие в области медиакоммуникаций и психологии [5, 7, 10], обращают внимание на следующее: характер деятельности начинает меняться кардинальным образом после того, как изменениям подвергается характер опосредования — связи между субъектом и объектом деятельности:

1. Гипертекстовый характер опосредования деятельности. Гипертекст, в отличие от текста, носит нелинейный характер. Двигаясь по нему, читающий может перемещаться не только вперед по тексту, но и в любом другом измерении.

2. Развитие технологий Веб 2.0. Веб 2.0 представляет собой особую среду, в которой может осуществляться деятельность, связанная с поиском, оценкой, копированием, видоизменением (ремиксованием) информации. Технологии Веб 2.0 ликвидируют кардинальные различия между публикующим и говорящим. Теперь опубликовать и мгновенно тиражировать свой текст в Сети может каждый.

3. Цифровизация учебных объектов. Цифровые среды публикации создают новые возможности для распространения учебных объектов. Если в традиционной книгопечатной модели сделать учебное содержание доступным означало опубликовать его в учебнике, то сегодня компоненты содержания образования могут существовать вполне самостоятельно и переноситься из одних учебных сред в другие.

Применительно к дидактике эти изменения проявляются в отходе от линейной схемы движения по учебному материалу, которая была известна и до книгопечатной модели, но которой пришлось пожертвовать ради воплощения в жизнь императива «обучение всех». Сегодня в цифровых образовательных средах уже возможна реализация модели, похожей на тьюторскую модель обучения, существовавшую в докнигопечатный период, но ограниченную невозможностью найти достаточное количество наставников для всех без исключения учеников.

Искать пути решения проблемы эксклюзии, стремительно нарастающей вместе с цифровизацией нашей действительности, следует и в области развития цифровых образовательных сред. В этой области появляются возможности персонализировать ситуацию обучения для каждого школьника, не теряя вместе с тем основного достижения книгопечатного периода — доступности школьного образования для каждого.

Инициативы такого рода разрабатываются и в нашей стране, и за рубежом начиная с 1990-х годов. К ним можно отнести, например, инициативу «Ноутбук для каждого ребенка» (One laptop per child), предложенную в 2005 году, в рамках которой портативные компьютеры предоставлялись всем без исключения детям в целых регионах и странах [6]. Хотя эта инициатива и не привела напрямую к целям, поставленным ее авторами, — преодолению цифрового разрыва во всем мире, ее косвенным результатом стало повсеместное распространение недорогих мобильных устройств (мобильных телефонов, планшетов и т. д.), которые доступны сегодня практически всем детям школьного возраста.

Инициативы, направленные на предоставление детям доступа к современным технологиям, показали, что дети достаточно легко осваивают интерфейсы мобильных устройств, причем зачастую им не нужна для этого помощь взрослых [9]. Однако надежды на то, что дети, получив в свое распоряжение мобильные устройства, подключенные к Сети, смогут самостоятельно получать полноценное образование, сравнимое со школьным, не оправдались. Вопрос о способах трансляции содержания образования в форматах и с помощью методов, соответствующих цифровой эпохе по большому счету остается открытым.

### **Таксономия учебных объектов**

В настоящее время активно ведется поиск путей к созданию цифровых образовательных сред, позволяющих персонализировать образование без того, чтобы сделать его элитарным, доступным только для группы избранных. Двумя такими наиболее распространенными путями являются системы адаптивного обучения и репозитории учебных объектов, доступных для моделирования учителем собственной образовательной среды.

Предназначение адаптивных обучающих систем состоит в персонализации обучения с целью улучшения успеваемости учащихся. Они направлены на выявление пробелов в знаниях учащихся и предоставление им контента, который они в состоянии усвоить и восстановить с его помощью разрушенную или недостаточно сформированную картину знания.

Системы адаптивного обучения позволяют устранить несколько ключевых недостатков классно-урочного образования:

- слишком сложный или слишком легкий учебный материал демотивирует учащихся;
- учащиеся изначально отличаются друг от друга по способностям, интересам и возможностям освоения учебного материала;
- предоставление каждому учащемуся персонального учителя (наставника) — слишком дорогостоящая и не всегда возможная инновация для реализации в условиях современного образования.

Задача обеспечения учителя, занимающегося выстраиванием образовательной среды в своем классе, также требует создания базы учебных объектов, из которых может быть выстроена эта среда. Номенклатура этих объектов сегодня достаточно широка [11]. В качестве ее таксономии мы предлагаем рассматривать следующую таблицу, содержащую основные типы учебных объектов, используемых при построении как учительских, так и автоматизированных (адаптивных) учебных сред (рис. 1).

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА  
УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ

<b>ТВ</b> БУМАЖНЫЙ УЧЕБНИК	<b>SC</b> СХЕМА	<b>CH</b> ЧАТ						<b>XM</b> ХМОС	<b>SP</b> СПОС	<b>SO</b> SCORM ОБЪЕКТ
<b>DC</b> СЛОВАРЬ	<b>MP</b> КАРТА	<b>EB</b> ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА	<b>IE</b> ИЗОБРАЖЕНИЕ	<b>SE</b> СКРИНКАСТ	<b>IM</b> ИНТЕРАКТИВНАЯ МОДЕЛЬ	<b>MM</b> МЕНТАЛЬНАЯ КАРТА	<b>PF</b> ПОРТФОЛИО	<b>OS</b> ПРОГРАММА С ОТКРЫТЫМ КОДОМ	<b>CM</b> СМОС	<b>EM</b> ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ
<b>WB</b> РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ	<b>CS</b> КЕЙС	<b>HT</b> ГИПЕРТЕКСТ	<b>AU</b> АУДИОЗАПИСЬ	<b>PC</b> ПОДКАСТ	<b>VL</b> ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ	<b>VC</b> ВИЗУАЛЬНЫЙ КОД	<b>PB</b> ПРОГРАММИ- РУЕМЫЙ КОНСТРУКТОР	<b>MA</b> МУЛЬТИАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ	<b>SM</b> СМОС	<b>IT</b> ИНТЕРАКТИВНЫЙ ТЕСТ
<b>EX</b> СБОРНИК УПРАЖНЕНИЙ	<b>DM</b> ДЕМО МАТЕРИАЛ	<b>LR</b> ЛОНГРИД	<b>VD</b> ВИДЕОРОЛИК	<b>VR</b> VR ОБЪЕКТ	<b>VG</b> ВИДЕОИГРА	<b>OT</b> ОНЛАЙН ТРЕНАЖЕР	<b>DS</b> ДАТСЕТ	<b>VB</b> ВИРТУАЛЬНАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА	<b>TO</b> TORQUE	<b>IS</b> ИНТЕРАКТИВНОЕ ЗАДАНИЕ
<b>RB</b> СПРАВОЧНИК	<b>MQ</b> МАКЕТ	<b>BL</b> БЛОГ	<b>PR</b> ПРЕЗЕНТАЦИЯ	<b>AR</b> AR ОБЪЕКТ	<b>SI</b> СИМУЛЯТОР	<b>AP</b> МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ	<b>FE</b> ФИД	<b>PT</b> ПРОТОТИП	<b>BO</b> ВОСС	<b>IW</b> ИНТЕРАКТИВНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ
<b>TE</b> ТЕЛЕПЕРЕДАЧА	<b>IG</b> ИНФОГРАФИКА	<b>WK</b> ВИКИ	<b>OD</b> ОНЛАЙН СЛОВАРЬ	<b>AN</b> АНИМАЦИЯ	<b>IA</b> ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА	<b>MW</b> МИКРОМИР	<b>OT</b> ОНТОЛОГИЯ	<b>SB</b> ОНЛАЙН ПЕСОЧНИЦА	<b>DO</b> ДОСС	<b>AO</b> АДАПТИВНЫЙ УЧЕБНЫЙ ОБЪЕКТ

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #6a3d9a; border: 1px solid black;"></span> ПЕЧАТНЫЕ ОБЪЕКТЫ	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black;"></span> ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black;"></span> МАНИПУЛЯЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc99; border: 1px solid black;"></span> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #66b3ff; border: 1px solid black;"></span> ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></span> КУРСЫ (СОСТАВНЫЕ ОБЪЕКТЫ)
	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff9999; border: 1px solid black;"></span> КОНСТРУКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ	

Рис. 1. Периодическая таблица учебных объектов

В таблице отражены семь групп учебных объектов, отличающихся друг от друга по структуре и предназначению.

**Печатные объекты.** Объекты, составляющие основу книгопечатной учебной среды, которые продолжают использоваться в смешанной модели обучения. Сюда относятся традиционные учебники, сборники задач, словари и т. д.

**Информационные объекты.** Объекты текстового и гипертекстового характера, основное предназначение которых состоит в том, чтобы сообщить что-то или проинформировать о чем-то. Это блоги, вики, лонгриды и т. д.

**Демонстрационные объекты.** Объекты, призванные показать и продемонстрировать явление или процесс. К ним относятся изображения, презентации, объекты виртуальной и дополненной реальности, видеоролики и т. д.

**Интерактивные объекты.** Это объекты, которые предполагают некоторые активные действия по отношению к ним со стороны обучающегося. К ним относятся различные симуляторы, виртуальные лаборатории, онлайн-тренажеры и т. д.

**Манипуляционные объекты.** Это объекты, которые учащийся может использовать для построения собственных продуктов и собственного опыта: наборы данных, программы с открытым кодом, онтологии, «песочницы» и т. д.

**Составные объекты.** Это объекты, в которых образовательный контент уже выстроен в некоторую последовательность или структуру. К этой категории относятся различные разновидности онлайн-курсов.

**Конструктивные объекты.** Это модули и компоненты, предназначенные для встраивания в цифровые образовательные среды и модули, — интерактивные задания и тесты, электронные учебные модули и адаптивные учебные объекты.

Как мы видим, разнообразие и номенклатура таких объектов достаточно широки, однако современные стандарты и протоколы, ориентированные на поддержку цифровых образовательных сред, позволяют успешно встраивать и осуществлять мониторинг всех таких объектов. Дальнейшая работа по совершенствованию дидактических и методических принципов, позволяющих интегрировать цифровые учебные объекты в учебный процесс, позволит сделать этот процесс более эффективным и более полно соответствующим целям и задачам цифровой трансформации.

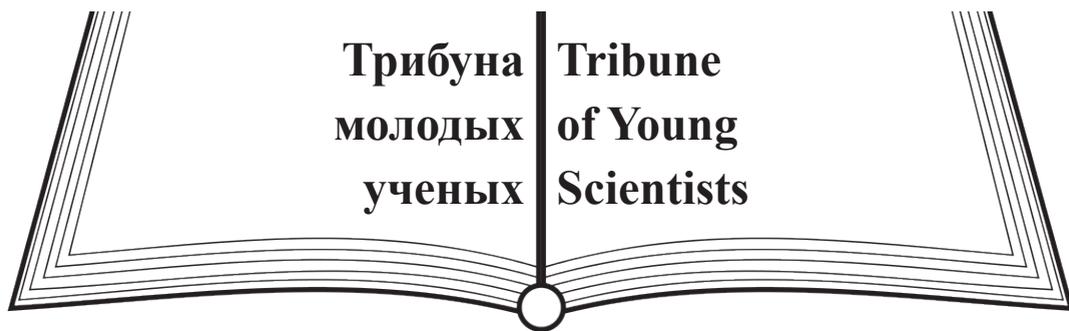
## Литература

1. Карной М. (Не)обычные школы: разнообразие и неравенство / М. Карной и др. М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2019. 232 с.
2. Безрогов В. Г. Послушник и школяр, наставник и магистр. М.: РОУ, 1996. 416 с.
3. Маклюэн М. Галактика Гуттенберга. Киев: Ника–Центр, 2004. 432 с.
4. Робинсон К. Образование против таланта. М.: ИМФ, 2013. 336 с.
5. Рубцова О. В. Цифровые технологии как новое средство опосредования (Часть первая) // Культурноисторическая психология. 2019. Т. 15. № 3. С. 117–124. DOI: <https://doi.org/10.17759/chp.2019150312>

6. Ярмахов Б. Б. OLPC как модель использования открытого программного обеспечения в образовании // Сборник тезисов докладов XV конференции представителей региональных научно-образовательных сетей «RELARN-2008». Пермь, 2008. С. 256–257.
7. Engestrom Y. Learning by Expanding. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 269 p.
8. Hillmayr D., Ziernwald L., Reinhold F., Hofer S. I., Reiss K. M. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis // Computers & Education. 2020. P. 1–85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
9. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants // On the Horizon. 2001. V. 9. № 5. P. 1–6.
10. Ruckriem G. Digital technology and mediation: A challenge to activity theory. Learning and expanding with activity theory / eds. A. Sannino, H. Daniels, K. D. Gutierrez. New York: Cambridge University Press, 2009. P. 88–111.
11. Wiley D. A. The instructional use of learning objects. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology, 2002. 293 p.

### Literatura

1. Karnoj M. (Ne)oby`chny`e shkoly`: raznoobrazie i neravenstvo / M. Karnoj i dr. M.: Izd-vo NIU VShE`, 2019. 232 s.
2. Bezrogov V. G. Poslushnik i shkolyar, nastavnik i magistr. M.: ROU, 1996. 416 s.
3. Maklyue`n M. Galaktika Guttenberga. Kiev: Nika–Centr, 2004. 432 s.
4. Robinson K. Obrazovanie protiv talanta. M.: IMF, 2013. 336 s.
5. Rubczova O. V. Cifrovyye`e tehnologii kak novoe sredstvo oposredovaniya (Chast` pervaya) // Kul`turnoistoricheskaya psixologiya. 2019. T. 15. № 3. S. 117–124. DOI: <https://doi.org/10.17759/chp.2019150312>
6. Yarmaxov B. B. OLPC kak model` ispol`zovaniya otkry`togo programmogo obespecheniya v obrazovanii // Sbornik tezisev dokladov XV konferencii predstavitelej regional`ny`x nauchno-obrazovatel`ny`x setej «RELARN-2008». Perm`, 2008. S. 256–257.
7. Engestrom Y. Learning by Expanding. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 269 p.
8. Hillmayr D., Ziernwald L., Reinhold F., Hofer S. I., Reiss K. M. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis // Computers & Education. 2020. P. 1–85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
9. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants // On the Horizon. 2001. V. 9. № 5. P. 1–6.
10. Ruckriem G. Digital technology and mediation: A challenge to activity theory. Learning and expanding with activity theory / eds. A. Sannino, H. Daniels, K. D. Gutierrez. New York: Cambridge University Press, 2009. P. 88–111.
11. Wiley D. A. The instructional use of learning objects. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology, 2002. 293 p.



УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.10

**Е. И. Никонорова**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ  
ДЛЯ СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ТЕКСТОВ  
ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ КРИТЕРИАЛЬНОГО И ФОРМИРУЮЩЕГО  
ОЦЕНИВАНИЯ В ШКОЛАХ МЕЖДУНАРОДНОГО БАКАЛАВРИАТА**

В статье рассматриваются подходы к использованию онлайн-сервисов и онлайн-инструментов для создания мультимодальных текстов в условиях внедрения и реализации дистанционного и гибридного обучения в российских школах, реализующих программы Международного бакалавриата. Данный материал может оказаться полезным для разработки перспективных средств информатизации обучения школьников в таких образовательных организациях. В статье предлагаются специфические примеры заданий для критериального и формирующего оценивания с применением мультимодальных текстов и онлайн-сервисов, которые помогают создавать такие форматы подачи информации.

*Ключевые слова:* онлайн-сервисы; онлайн-инструменты; информатизация образования; мультимодальный текст; Международный бакалавриат.

**E. I. Nikonorova**

**USE OF ONLINE SERVICES TO CREATE MULTIMODAL TEXTS  
WHEN PLANNING CRITERIAL AND FORMATIVE ASSESSMENT  
IN INTERNATIONAL BACCALAUREATE SCHOOLS**

The article discusses approaches to the use of online services and online tools for creating multimodal texts in the context of the introduction and implementation of distance and hybrid education in Russian schools implementing International Baccalaureate programs. This material may turn out to be significant for the development of promising means of informatization of teaching students in such educational organizations. To this end,

© Никонорова Е. И., 2022

the article offers specific examples of tasks for criteria-based and formative assessment using multimodal texts and online services that help create such formats for presenting information.

*Keywords:* online services; online tools; education informatization; multimodality, multimodal text; International Baccalaureate.

Сегодня мир находится в процессе серьезных изменений во всех сферах деятельности. Меняются экономика, образование, происходит серьезный скачок в научно-инновационной области. Все чаще нам приходится слышать новый термин — VUCA-мир. VUCA — это акроним английских слов *volatility* (нестабильность), *uncertainty* (неопределенность), *complexity* (сложность) и *ambiguity* (неоднозначность). Мы должны принять, что живем в мире без конкретных ориентиров, в мире с высокой неопределенностью, где ориентироваться в процессах и событиях мы должны очень быстро. И часто нет возможности раздумывать над выбором, еще чаще приходится идти на риск. Кроме того, мы вошли в эпоху трансформации мира. Триггером этого процесса стал вирус COVID-19 [6]. Из-за него кризисным явлениям подверглись все нестабильные сферы деятельности человека. Значительные изменения в данный момент происходят и в сфере образования.

В конце XX века в нашу жизнь вошли информационно-коммуникационные технологии. В течение многих лет у людей так или иначе формировались ИКТ-компетенции, но нельзя сказать, чтобы им уделялось должное внимание.

Однако только сейчас мы по-настоящему поняли, что дистанционное образование, онлайн-обучение — это неотъемлемая часть нашей сегодняшней жизни и нашего будущего. Школьные учителя и преподаватели сегодня изучают огромное количество курсов по этим направлениям, с каждым днем увеличивается количество онлайн-школ. Многие институты и инновационные школы активно применяют дистанционные подходы в образовании. Здесь нужно отметить, что большинство европейских школ, несмотря на свой продвинутый уровень технического оснащения, оказались не готовы к переходу на новый формат обучения. Российские школы также столкнулись с проблемами организации удаленной работы и внедрения гибридного формата обучения.

Нам следует принять тот факт, что сегодня стремительно развиваются новые компетенции. Возникла острая потребность быстрой ориентации в предлагаемых ресурсах, в фильтрации и структуризации информационного потока, в составлении четких и прозрачных инструкций для организации удаленной работы.

Московская школа управления «Сколково» и Агентство стратегических инициатив создали «Атлас новых профессий 3.0». «Атлас» — это альманах перспективных отраслей и профессий на ближайшие 15–20 лет. Он поможет понять, какие направления будут активно развиваться, какие в них будут рождаться новые технологии, продукты, практики управления и какие новые специалисты потребуются работодателям.

В «Атласе» также представлены надпрофессиональные навыки и компетенции, которые будут необходимы для освоения профессий будущего:

- системное мышление;
- межотраслевая коммуникация;
- управление проектами;
- бережливое производство;
- программирование/робототехника/искусственный интеллект;
- клиентоориентированность;
- мультиязычность и мультикультурность;
- работа с людьми;
- работа в условиях неопределенности;
- навыки художественного творчества;
- экологическое мышление [1].

Мы полагаем, что к этим навыкам сегодня стоит добавить коммуникацию в удаленных, гибких группах, а также адаптивность, мультиграмотность и мультимодальность.

Мультимодальность и мультиграмотность — это далеко не новые термины, используемые в социальных и гуманитарных науках. В самом общем значении мультимодальность представляет собой использование различных средств информации или модусов для создания единого культурного артефакта/источника. Мультимодальность — это все, что нас окружает, она присутствует в наших беседах, телевизионных программах, которые мы смотрим, в Интернете и даже в книгах, которые мы читаем. Однако сегодня этому термину необходимо придать новое значение и уделить больше внимания. Анализируя мультимодальность с точки зрения новых компетенций, можно понять, что переход в формат дистанционного образования и стремительное вовлечение всех категорий обучающихся в онлайн-обучение требуют сегодня активного развития и использования мультимодальных текстов, а также онлайн-сервисов для их создания.

Мультиграмотность включает в себя четыре компонента:

- ситуативность, основанную на конкретике индивидуального опыта работы с информацией;
- гибкий инструктаж, способствующий нахождению формы самовыражения в процессе коммуникации;
- критический взгляд, позволяющий соотнести информацию с социальным контекстом и индивидуальными потребностями;
- практику преобразования системы смыслов и значений из одного контекста в другой.

Термин «мультимедийность» был введен в середине 1990-х годов Новой лондонской группой (New London Group), активно разрабатывающей основы педагогики мультиграмотности [5].

Использование онлайн-сервисов для создания мультимодальных текстов позволит вывести качество образования на новый уровень. В связи с введением гибридного обучения, когда на уроке используются одновременно

онлайн- и офлайн-инструменты, тексты такого формата провоцируют вовлечение учащихся в образовательный процесс, а учителям дают возможность открыть новые и интересные способы научить своих учеников ориентироваться в многозадачном мире, развивая в них такие фундаментальные навыки, которые помогут им жить, работать и эффективно развиваться в будущем [2].

Система международного образования «Международный бакалавриат» предлагает сегодня обратить внимание на то, как мультиграмотность и мультимодальность влияют на развитие навыков [3].

В модели на рисунке 1 видно, что совокупность различных средств передачи информации (визуальной, устной, аудио, пространственной, текстовой) влияет на умение человека анализировать, определять, интерпретировать, взаимодействовать, организовывать и использовать информацию.



**Рис. 1.** Средства и виды деятельности, связанные с мультиграмотностью и мультимодальностью

В результате работы с мультимодальными текстами у обучающегося происходит развитие нескольких нижеследующих ключевых навыков.

**Коммуникационные навыки.** Коммуникация — это не просто общение, это передача мыслей, идей. При работе с мультимодальным текстом учащиеся используют различные виды коммуникации, учатся воспринимать информацию эффективно для дальнейшей ее передачи, использовать различные медиасредства для коммуникации. Например, использование онлайн-сервисов, позволяющих создавать и редактировать мультимодальные тексты в формате интеллектуальных карт, таких как MindMo, Padlet, Jamboard, способствует формированию навыков взаимодействия в группах, критического и креативного мышления (см. рис. 2).

The screenshot shows a Padlet board titled "Conditionals 9Г" with the subtitle "Сделано в Учительской". The board is organized into four groups:

- Group 1:** Contains a video player with a play button, a thumbnail of a building, and the text: "All conditionals in English - 0 1 2 3 and ... 04:14 video podcast". Below it, a text box says "Make up 6 sentences:".
- Group 2:** Contains the text "brought this painting." followed by a list of exercises: "1. Do you open an umbrella if it rains?", "2. If I will study, I will pass my exams -", "3. If you helped me, we would be on time.", "4. He would not have lost all his...". Below the list is a text box: "Open this file in a new window and complete this exercise together".
- Group 3:** Contains a list of exercise types: "1. Type 0", "2. Type 1", "3. Type 2", "4. Type 3", "5. Mixed Type 1", "6. Mixed Type 2".
- Group 4:** Contains a detailed infographic titled "Conditionals" with sections for "CONDITIONS", "RESULT", "FIRST", "SECOND", and "THIRD" types, each with a description and an example sentence.

The interface includes a top navigation bar with "padlet" and "Conditionals 9Г" text, a "Добавить столбец" (Add column) button, and a bottom taskbar with various application icons and system information like "11:13 21.04.2020".

Рис. 2. Пример онлайн-сервиса, позволяющего создавать и редактировать мультимодальные тексты

**Навыки самоорганизации.** При работе с различными средствами коммуникации или модусами вырабатывается умение концентрироваться, практикуются стратегии для развития сосредоточенности, у обучающегося выявляются различные типы восприятия информации (визуалы, кинестетики, аудиалы). Кроме того, учащиеся развивают новые умения, техники и стратегии для изучения нового материала, представленного различными средствами.

Работая в таких видеоконференциях, как Zoom, FreeConferenceCall, Skype, Microsoft Teams, и понимая, что в классе находятся учащиеся с разными типами восприятия информации, учителя используют различные элементы или совокупности средств для дифференциации и индивидуализации инструкций и передачи информации [4]. Например, прикрепляя в электронном журнале инструкцию к выполнению домашнего задания, можно в нее же вносить видеозапись урока, наглядный материал, письменную инструкцию или аудиосообщение.

**Исследовательские навыки.** Мультимодальные тексты учат выделять главную и второстепенную информацию, анализировать, синтезировать, организовывать информацию при помощи различных медиаисточников, а онлайн-сервисы, которые используются для создания мультимодальных текстов, позволяют лучше ориентироваться в информационной среде и вырабатывают навык медиаграмотности.

**Навыки мышления.** При работе с мультимодальными текстами развивается критическое мышление. Во-первых, учащийся собирает и организовывает необходимую информацию, чтобы сформулировать свою систему аргументов. Во-вторых, он рассматривает разные точки зрения, используя различные средства или модусы. При создании мультимодальных текстов школьники анализируют комплексные понятия и проекты как составные части целого и синтезируют их в виде нового понимания или смысла. Использование онлайн-сервисов для создания мультимодальных текстов также позволяет развивать креативное мышление, так как создается оригинальный продукт, который интегрирует идеи и развивает образное мышление.

Например, работая в Google Classroom и применяя технологию GRASPS, учащиеся могут создавать мультимодальные презентации при помощи инструментов Google Presentation (см. рис. 3).

**Навыки междисциплинарности.** Необходимо отметить, что мультимодальные тексты могут быть использованы в рамках любого предмета, для решения любых задач и осуществления проектной деятельности. Школьники учатся сравнивать понятия из разных предметных групп и дисциплин и переносить знания и навыки на решение реальных жизненных задач. Например, используя сервисы wizer.me, liveworksheets.com, можно создавать аутентичные критериальные / контрольные работы и задания для формирующего оценивания, характерного для обучения по программам Международного бакалавриата, а восприятие комплексных материалов станет легче за счет их представления в различных форматах (см. рис. 4).

Your **Goal** is to organize an interview with the author of the best book (no matter if he/she is alive or died)

Your **Roles** are the interviewer and the author.

Your **Audience** is the spectators of the online show.

Your **Situation** is the following: before interviewing the author of the best book on the online show you (in a group) have to make a fact file according to the plan in your Google document (decide on the roles in your group, remember that you can make comments in this document and work with it together online). Then you have to make a Google presentation for the online show presenting this book and the author. On Monday (30.03) you should interview the author of the best book on the online show using your Google presentation.

Your **Products** are a Google document with a plan and Google presentation.

Your **Standards** are the following:

1. Google document with a plan
2. Google presentation with 5-7 slides
3. Presentation speech – 4-5 minutes, you should use 10 words from the pages 74-75 in your student's book Spotlight 9 and grammar structures such as comparatives and superlatives; passive and conditionals (any type).

GRASPS Group 4 Скопцова Анна, Горлова Марина, Стрежнева Анна, Гуштин Данил

Anna Skoptsova

Сдано

Поиск по меню (АИ+)

Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика

Образ edc76f0e4559...jpg

13:41  
ENG  
21.04.2020

Рис. 3. Пример мультимедиаальных презентаций, созданных школьниками

1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12

	<b>Helping hands</b>	MYP (Grade)	2
<b>Subject</b>	Language Acquisition (English)		
<b>Statement of Inquiry</b> (Big Idea)	Through the <b>creation</b> of <b>developing</b> society people can <b>create</b> the way of <b>expressing</b> themselves and helping <b>each other</b>		
<b>Key concept</b>	Connectivity		
<b>Assessment</b>	Summative assessment		
<b>Criterion</b>	A, B		

**Instructions**  
 Questions: The use of dictionaries is not permitted (no dictionaries).  
 Instructions: (A) You should listen to the recording and tick your answers (1-5) (True) or F (false), then answer the questions (6-8). You have 25 minutes to do this task.  
 (B) Look at the pictures (A, B, C) and for questions 1-3, choose the correct option A, B. Give detailed answers to questions 4 and 7, express your opinion. You have 25 minutes to do it.

**Differentiation:**  
 The instructions can be translated in Russian (if needed). You need to understand the question and try to choose the right answer. If you understand the last two questions but you cannot answer in English you can answer in Russian, however, pay attention to task specific characteristics.

**Questions:**

(A) Choose the right option.

- When you cough or sneeze cover with your ...  
 A. hand  
 B. elbow
- Don't ... if you're unwell.  
 A. contact with other people  
 B. stay at home
- Wash your ... with soap and water.  
 A. face  
 B. hands
- COVID-19 is the name of ...  
 A. virus  
 B. Health Advice Centre
- Why aren't you touch your eyes, nose and mouth?  
 A. It's impossible.  
 B. It can be dangerous for your health.

6. What picture illustrates better the rules for people to protect their health?

Рис. 4. Использование онлайн-инструментов для организации критериального и формирующего оценивания при обучении по программам Международного бакалавриата

Использование подобных онлайн-сервисов и онлайн-инструментов для создания мультимодальных текстов позволит обеспечить:

– мягкий переход на онлайн-обучение или введение гибридного формата подготовки школьников, тем самым автоматизируя многие образовательные процессы;

– развитие мультимодальности и мультиграмотности учащихся, что способствует повышению их мотивации и вовлеченности в обучение по программам Международного бакалавриата;

– возможность разработки качественных и аутентичных материалов для критериального или формирующего оценивания, характерного для школ Международного бакалавриата;

– дифференциацию и индивидуализацию обучения.

Таким образом, широкое использование современных средств информатизации образования при разработке мультимодальных текстов будет способствовать развитию у учащихся требуемых навыков и позволит реализовать прозрачное формирующее и критериальное оценивание.

### Литература

1. Атлас новых профессий 3.0 / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Альпина ПРО, 2021. 472 с.

2. Гриншкун В. В., Димов Е. Д. Принципы отбора содержания для обучения студентов вузов технологиям защиты информации в условиях фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 3. С. 38–45.

3. Кондаков А. М. Международный бакалавриат и российская школа: Нормативно-методическая документация для российских образовательных учреждений. М.: Молодая гвардия, 1997. 52 с.

4. Заславский А. А., Гриншкун В. В. Построение индивидуальной траектории обучения информатике с использованием электронной базы учебных материалов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 3. С. 32–36.

5. MYP Language acquisition guide. February 2020 (updated August 2021). International Baccalaureate Organization, 2021. 83 p.

6. Salik S. A., Chowdhury Md R. Impact of COVID on Online Teaching Platform: Study on IB Curriculum in Bangladesh // American International Journal of Business and Management Studies. 2020. Vol. 2. № 3. P. 1–7.

### Literatura

1. Atlas novy`x professii 3.0 / pod red. D. Varlamovoï, D. Sudakova. M.: Al`pina PRO, 2021. 472 s.

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

3. Kondakov A. M. Mezhdunarodny`j bakalavriat i rossijskaya shkola: Normativno-metodicheskaya dokumentaciya dlya rossijskix obrazovatel`ny`x uchrezhdenij. M.: Molodaya gvardiya, 1997. 52 s.
4. Zaslavskij A. A., Grinshkun V. V. Postroenie individual`noj traektorii obucheniya informatike s ispol`zovaniem e`lektronnoj bazy` uchebny`x materialov // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 3. S. 32–36.
5. MYP Language acquisition guide. February 2020 (updated August 2021). International Baccalaureate Organization, 2021. 83 p.
6. Salik S. A., Chowdhury Md R. Impact of COVID on Online Teaching Platform: Study on IB Curriculum in Bangladesh // American International Journal of Business and Management Studies . 2020. Vol. 2. № 3. P. 1–7.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2022.59.1.11

**В. Л. Шамкуть**

## **ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОНЯТИЙНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

Статья посвящена исследованию актуальной проблемы развития понятийного мышления школьников в условиях информатизации образования. Разработанные подходы к созданию и применению электронных учебных пособий будут способствовать профессиональной готовности учащихся основной школы к использованию иностранного языка. Спроектирована модель формирования понятийного мышления учащихся основной школы с использованием иностранного языка с учетом человеко-центристского, коммуникативного, компетентностного подходов.

*Ключевые слова:* электронный образовательный ресурс; понятийное мышление; логическое мышление; информационно-цифровая компетентность.

**V. L. Shamkut**

## **FEATURES OF CREATING AN ELECTRONIC LEARNING AID IN A FOREIGN LANGUAGE FOR THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPTIVE THINKING OF SCHOOLCHILDREN**

The article is devoted to the study of the actual problem of the development of conceptual thinking of schoolchildren in the context of the informatization of education. The developed approaches to the creation and use of electronic teaching aids will contribute to the professional readiness of primary school students to use a foreign language. A model has been designed for the formation of conceptual thinking of primary school students using a foreign language, taking into account human-centered, communicative, competence-based approaches.

*Keywords:* electronic educational resource; conceptual thinking; logical thinking of schoolchildren; information and digital competence.

**В** числе основных дидактических средств обучения иностранным языкам важное место занимают учебные пособия и учебники. Если в мире методика преподавания иностранных языков имеет большую историю и достижения, то создание целевых электронных пособий все еще находится на стадии активного поиска оптимальных методов, приемов и средств преподавания иностранного языка.

Целью создания компонентов электронного пособия, разработанных в рамках данного исследования, является комплексное формирование умений и навыков вследствие развития понятийного мышления школьников во всех видах

речевой деятельности: устной речи, чтения, аудирования и письма. Достижению этой цели должна способствовать, в частности, и четкая структура электронного пособия: разделение материала не только на тематические блоки (уроки), но и однотипное распределение материала в пределах каждого урока по группам понятий (семантическому полю). Данный подход помогает в ходе обучения удовлетворить потребности каждого ученика и помочь ему достичь персональной цели обучения.

Анализ имеющихся пособий показал, что многие из них ориентированы либо на определенную группу терминов и людей со знанием конкретного языка (например, учебники для англоязычной, немецкоязычной, польскоязычной, русскоязычной аудитории) или предназначены для учащихся с «русским способом мышления» (учебники, в которых не раскрыты реалии или не принимаются во внимание сравнительные характеристики базовых понятий других языков в сопоставлении с русским). Описываемое в статье исследование — попытка создать компоненты универсального электронного пособия, ориентированные и на отдельные тематические группы понятий, и на учащихся с различным языковым опытом и фоновым знанием культуры и истории зарубежных стран. В связи с этим электронное пособие является как объектом, так и средством обучения.

Целью исследования является анализ проблемы формирования понятийного мышления учащихся и поиск путей его развития с помощью цифровых технологий. Для достижения подобной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать иностранные и отечественные электронные образовательные ресурсы, нацеленные на развитие понятийного мышления детей разного возраста, и определить возможность реализации понятийных задач с применением разработанного электронного пособия.

Преподавание иностранных языков основывается на целом ряде дидактических и методологических принципов, комплексное использование которых обеспечивает эффективность учебного процесса [9]. В ходе разработки компонентов нового электронного учебно-методического комплекса предпринята попытка как можно полнее охватить большинство из этих принципов, опираясь на наиболее значимые из них для более успешного развития понятийного мышления на иностранном языке [3].

Одним из важнейших в учебном процессе является принцип осознания новых понятий. Именно сознательное обучение способствует восприятию и пониманию школьником новых концептов и языковых явлений. В свою очередь, только тот материал, который ученик усваивает сознательно, автоматически становится речевым навыком [8], что и является залогом активного использования навыков понятийного мышления в новых ситуациях.

Как отмечал основоположник дидактики Я. Коменский, главным признаком сознательного знания является не только понимание материала, но и его активное применение на практике [4]. Поэтому для успешной реализации принципа важными представляются два фактора: целенаправленное восприятие

и понимание материала школьником и осмысленный подбор и изложение материала учителем, обеспечение его сознательного анализа.

Языковой и речевой материал подбирался тщательно с учетом обязательности реализации принципа осознания во время обучения по современным пособиям, осуществлялось логичное и естественное его совмещение, чтобы облегчить ученику понимание системы основных понятий иностранного языка и помочь ему сравнить языковые терминисистемы (родной или иной, уже изученный иностранный язык, с русским языком). Такое обучение будет способствовать возникновению позитивного речевого переноса и помогать в преодолении барьеров, имеющихся на пути развития понятийного мышления [2].

Прежде всего ученик знакомится с отдельными примерами употребления конкретного понятия в предложениях, фразах или полноценных текстах различной формы, а затем сравнивает и систематизирует обнаруженные образцы и, наконец, формулирует предположение о закономерностях. Задача следующих практических задач — опровергнуть или подтвердить гипотезы ученика, а также обеспечить полноту его знаний и устойчивость конкретных навыков. Как справедливо отмечает А. Н. Щукин, обязательным условием применения индуктивного метода является специальное структурирование учебного материала, которое способно обеспечить усвоение грамматических структур учениками в последовательности от простого к более сложному [8]. Поэтому тексты, которые вводят новые понятия в грамматические конструкции, не должны быть структурно сложными конструкциями, позволяя ученику сосредоточиться исключительно на понятии, которое он изучает. Сам грамматический материал должен быть представлен с использованием элементов наглядности, например при помощи электронных таблиц, диаграмм, графиков или даже ассоциативных рисунков, включенных в электронные презентации.

Не менее важным для учебного процесса является принцип соответствия или доступности. Подбор материала к электронному учебному пособию для развития понятийного мышления должен обязательно проводиться с учетом предыдущего языкового опыта ученика, уровня сформированности у него коммуникативной компетенции. Именно этому способствует многоуровневая структура современных учебников, которая позволяет начать или продолжить процесс обучения на любом этапе. В связи с этим подбор упражнений и заданий основывался на уже известном материале с пошаговым введением нового, неизвестного, с постепенным усложнением его содержания и увеличением объема.

При создании электронного пособия учитывались средние способности ученика, ведь сложность задачи должна соответствовать уровню готовности учащихся основной школы его выполнить [5]. Доступность пособия в электронном виде предусматривает также легкость изложения материала, четкость объяснения теории и однозначность формулировки задач.

Важное значение для успешности учебного процесса, несомненно, имеет активное участие в нем самого ученика. Основным источником такой активности

является мотивация [7]. С одной стороны, она может быть внутренней, то есть обусловленной собственным желанием человека удовлетворить свои познавательные потребности, а с другой стороны, может быть внешней, связанной с необходимостью реализовать коммуникативные потребности в социуме, выполнять свои профессиональные обязанности или, как это часто бывает с учениками подросткового возраста, через внешние убеждения прийти к целесообразности изучать язык. Во многих случаях такие знания и умения могут оказаться значимыми для повышения эффективности самого обучения или воспитания, реализации новых форм получения образования [6].

Здесь стоит отметить, что именно четкая внутренняя мотивация ученика является ведущим фактором эффективного обучения. Однако, если внутренняя мотивация не является слишком сильной, стимулировать активность ученика призван именно учитель. Его задача состоит в такой организации учебного процесса, чтобы вызвать сознательное желание у обучающихся получать знания, а также максимально заинтересовать учеников, порождая у них подсознательный интерес к изучаемому понятию. С этой целью в процессе обучения целесообразно использовать современные методики, технологии и средства, одним из которых и является описываемое электронное пособие.

Таким образом, целесообразным при создании пособия для развития понятийного мышления у учащихся основной школы является соблюдение принципа последовательности и систематичности. Новые знания должны основываться на уже освоенных и становиться базой для получения последующих. Этот подход предполагает предварительное детальное планирование учебного процесса с последующей разработкой типологии упражнений и заданий, их распределением по блокам и по техническим средствам презентации заданий, а также подбор коммуникативного минимума и текстотеки в соответствии с уровнем языковой компетенции ученика. Предпринимались усилия для максимально логичного и последовательного изложения материала без нарушения связи между новыми и уже изученными понятиями.

Принцип систематичности связан и с принципом повторяемости. Уровень усвоения знаний и навыков определяется не только степенью понимания школьником материала, но и умением использовать его в новых речевых ситуациях. Именно этому способствует систематическое повторение предварительно изученного языкового материала в различных типах упражнений. Структура пособия для развития понятийного мышления у учащихся основной школы предполагает регулярное возвращение к уже изученным, уже усвоенным учеником знаниям и сформированным навыкам, но не с простым воспроизведением изученных ранее понятий, а с использованием их в новых коммуникативных ситуациях. Поэтому каждый следующий урок, предусмотренный в электронном пособии, как и каждый следующий уровень учебно-методического комплекса, является логическим продолжением предыдущего, а все вместе они создают совершенную систему.

Именно благодаря реализации принципов систематичности, последовательности и повторяемости предложенные компоненты электронного учебно-методического комплекса дают возможность начать изучение тематических групп понятий языка не только с начального уровня, но и продолжить развивать уже предварительно приобретенные умения и навыки на любом этапе учебного процесса. Следовательно, первые уроки каждого уровня электронного пособия (кроме начального) основываются на коммуникативном минимуме, изложенном на предыдущих уровнях, давая возможность ученику повторить ранее усвоенное или доучить упущенное. Таким образом создается определенная точка опоры для дальнейшего процесса обучения.

Предложенные компоненты электронного пособия для развития понятийного мышления у учащихся основной школы также созданы и в соответствии с принципом дифференциации и индивидуализации. Определение уровня речевой компетенции ученика в начале учебного процесса поможет выбрать подходящую именно для него часть комплекса с учетом его предыдущего речевого опыта, приобретенных умений и навыков, а также его мотивации. Большое количество различных упражнений позволяет учителю делать индивидуальную подборку задач для каждого ученика, учитывая его потребности. Подбор текстотеки (как вербальной, так и невербальной) осуществлен с учетом возможных интересов всех учащихся основной школы, даже относящихся к разным этническим, социальным и возрастным группам.

Электронное пособие для развития понятийного мышления у учащихся основной школы создано с соблюдением принципа научности. В методах представления материала использованы новейшие достижения информатики, информационных технологий, педагогики, методики, психологии, риторики и лингводидактики. Электронные упражнения дозированы и наполнены необходимой языковедческой терминологией.

Не остался без внимания и принцип связи теории с практикой, который предполагает, что школьник знает теорию и умеет ее применять на практике. Эта взаимосвязь очень тесная и проявляется в различных комбинациях. Так, выполнение школьником практического задания на теоретическом этапе мотивирует его, порождает понимание необходимости овладения определенными теоретическими знаниями. Именно так построен ввод каждого нового понятия: сначала понятие подается в конкретной коммуникативной ситуации, а потом уже объясняется. Выполнение школьником практических задач одновременно с изучением теории способствует лучшему пониманию и усвоению понятий. Поэтому правила употребления понятий в электронном пособии должны быть представлены не в виде готовых правил, а должны стимулировать ученика к самостоятельной формулировке определенных закономерностей с помощью индуктивных методов. Выполнение школьником практических задач на базе уже усвоенного материала формирует у него умение применять теоретические знания на практике. Среди компонентов электронного пособия

преобладают не механические тренировочные задания, а творческие, нацеленные на использование изученного материала в речевых ситуациях, приближенных к реальным. В частности, школьники учатся применять на практике языковой материал в форме ролевых игр, дискуссий, диалогической и монологической речи, презентаций и письменных работ официального и неофициального стиля.

Спецификой предложенных компонентов электронного пособия является отражение в нем не только дидактических, но и методических принципов обучения. В частности, первоочередной задачей автора было соблюдение принципа коммуникативной направленности учебного процесса. Такая направленность предполагает опору именно на речь как форму общения. Эффективное развитие понятийного мышления возможно только благодаря максимальному приближению речевых ситуаций к реальным, с задействованием различных этапов и условий естественного коммуникативного процесса, начиная от правильности высказывания, его нацеленности на конкретного адресата и заканчивая коннотативной окраской и вариативностью использования изучаемых понятий. С помощью различных типов задач и упражнений предложенные задания призваны побудить ученика к решению реальных проблем и задач общения, развивая особый тип мышления.

В непосредственном единстве с принципом коммуникативной направленности реализуется принцип когнитивной направленности учебного процесса. Этот принцип, в частности, требует учитывать особенности познавательного процесса ученика, изучающего иностранный язык. В ходе создания заданий электронного пособия для развития понятийного мышления у учащихся основной школы одним из основополагающих принципов стал принцип использования комплекса компьютерного сопровождения обучения.

Многоуровневая структура компонентов электронного пособия обеспечивает соблюдение в процессе обучения принципа внимания к лингвистическому и учебному опыту учащихся основной школы. Предварительно полученные знания могут не только стать основой для дальнейшего совершенствования языковой компетенции, но и помочь активизировать уже выработанные стратегии обучения, а также применить в новом курсе такие усвоенные школьником речемыслительные механизмы, как восприятие, выбор, комбинирование, продуцирование, кратковременная память. Отметим, что для эффективности реализации таких механизмов на практике важно наличие соответствующих профессиональных компетенций у учителей [10].

Обобщая сказанное, следует признать, что создание предложенных компонентов электронного пособия по изучению иностранного языка учениками — это кропотливый и длительный процесс, который потребовал основательной предварительной подготовки и опыта обучения. На этапе разработки, подбора и систематизации материала во внимание были взяты не только его увлекательность и новизна, но и соответствие дидактическим и методическим принципам обучения.

При разработке экспериментального комплекса упражнений для описываемого электронного пособия учитывалась классификация А. Н. Щукина, который выделяет языковые, условно-речевые и речевые упражнения [1].

В разработанных учебных заданиях, направленных на активизацию целевых конструкций в речи испаноговорящих учащихся основной школы, представлены следующие языковые упражнения.

1. Упражнения на наблюдение на основе подкастов:

- прослушайте, а затем выразительно прочитайте текст, найдите конструкции, выражающие целевые отношения к выделенному понятию;
- прочитайте пословицы, найдите предложения, выражающие целевое значение изучаемого термина.

2. Упражнения на вставку в форме электронных тестов:

- вставьте вместо точек понятие в нужной форме, объясните свой выбор;
- вместо точек вставьте слова из скобок с необходимым по смыслу предлогом с изучаемым понятием, объясните свой выбор.

3. Упражнения на трансформацию с использованием ментальных карт:

- замените сложные предложения простыми, используя объединяющие группу понятий термины.

4. Упражнения на завершение предложений на основе использования электронных форм электронных тестов:

- закончите предложения, используя необходимые по смыслу глаголы в форме инфинитива, обратите внимание на употребление в этом случае изучаемого понятия.

5. Упражнения на перевод в виде электронных писем:

- переведите предложения с испанского языка на русский, используя конструкцию, в которой объясняется изучаемое понятие.

После изучения и повторения понятия следует от механического решения заданий перейти к коммуникации с использованием изученных конструкций — к непосредственному практическому использованию освоенного материала. Для этого используются подкасты (видеоматериалы). Подкастинг — это новая технология обучения, она является эффективным средством развития у школьников языковых навыков. Предложенная поэтапная методика, основанная на технологии подкастов, в ходе описываемого исследования проверена экспериментально. Разработанный комплекс упражнений был успешно внедрен в учебный процесс.

Для активизации процесса развития языковых навыков средствами подкастов применены определенные стратегии, различающиеся по способу восприятия и обработки информации. Так, стратегия «сверху вниз» ориентирована на слушателя и помогает ему определять основную мысль сообщения, догадываться о ходе события, суммировать услышанное. При применении технологии «сверху вниз» основным является текст, что способствует развитию умений детального понимания подкаста.

Следует отметить, что выбор вышеупомянутых стратегий имеет прямую зависимость от цели обучения и, соответственно, они могут быть задействованы на том или ином этапе организации работы с подкастом в рамках применения электронного пособия. Данный подход разнообразит и улучшает процесс развития языковых навыков у учащихся старших классов.

Таким образом, в ходе исследования была обоснована эффективность применения технологии использования средств информатизации образования для формирования понятийного мышления при обучении иностранным языкам в основной школе. Раскрыты компоненты описываемой технологии (психологический и содержательно-практический), выявлены основные педагогические условия формирования понятийного мышления с использованием электронных ресурсов на уроках испанского языка, теоретически обоснована технология обучения, базирующаяся на созданных компонентах электронного пособия для развития понятийного мышления учащихся общей школы на уроках иностранного языка, основу которой составляет единство целевого, содержательного, методологического, процессуально-технологического и оценочно-результативного блоков.

Создана и внедрена в образовательный процесс коммуникативно-ориентированная технология формирования языковой компетентности на основе электронных упражнений для развития понятийного мышления учащихся общей школы на уроках иностранного языка.

### Литература

1. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Словарь методических терминов: теория и практика преподавания языков. СПб.: Златоуст, 1999.
2. Балыхина Т. М. Коммуникативный портрет преподавателя русского языка: профессионально-педагогическая речь как лингводидактический дискурс. М.: РУДН, 2006. 179 с.
3. Микова Т. И. Развитие понятийного мышления учащихся средствами немецкого языка // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2011. № 22. С. 380–383.
4. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения. М.: Педагогика, 1982. Т. 1. 652 с.
5. Подкопаев Д. А. Развитие понятийно-образного мышления студентов в условиях мультимедийного представления информации // Человек и образование. 2009. № 1. С. 129–134.
6. Филиппов В. М., Краснова Г. А., Гриншкун В. В. Трансграничное образование // Платное образование. 2008. № 6. С. 36.
7. Шернина Е. С. Активизация средств выражения отрицания в русской речи англоговорящих студентов: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2016. 198 с.
8. Щукин А. Н. Методика преподавания русского языка как иностранного. М.: ФЛИНТА: Наука, 2017. 276 с.
9. Löbner S. Semantik. Eine Einführung. Berlin, New York: de Gruyter, 2003. 29 p.

10. Onalbek Z. K., Grinshkun V. V., Omarov B. S., Abuseytov B. Z., Makhanbet E. T., Kendzhaeva B. B. The main systems and types of forming of future teacher-trainers' professional competence // *Life Science Journal*. 2013. Vol. 10. № 4. P. 2397–2400.

### Literatura

1. Azimov E. G., Shhukin A. N. Slovar` metodicheskix terminov: teoriya i praktika prepodavaniya yazy`kov. SPb.: Zlatoust, 1999.

2. Baly`xina T. M. Kommunikativny`j portret prepodavatelya russkogo yazy`ka: professional`no-pedagogicheskaya rech` kak lingvodidakticheskij diskurs. M.: RUDN, 2006. 179 s.

3. Mikova T. I. Razvitie ponyatijnogo my`shleniya uchashhixsya sredstvami nemetskogo yazy`ka // *Psixologiya i pedagogika: metodika i problemy` prakticheskogo primeneniya*. 2011. № 22. S. 380–383.

4. Komenskij Ya. A. Izbranny`e pedagogicheskie sochineniya. M.: Pedagogika, 1982. T. 1. 652 s.

5. Podkopaev D. A. Razvitie ponyatijno-obraznogo my`shleniya studentov v usloviyax mul`timedijnogo predstavleniya informacii // *Chelovek i obrazovanie*. 2009. № 1. S. 129–134.

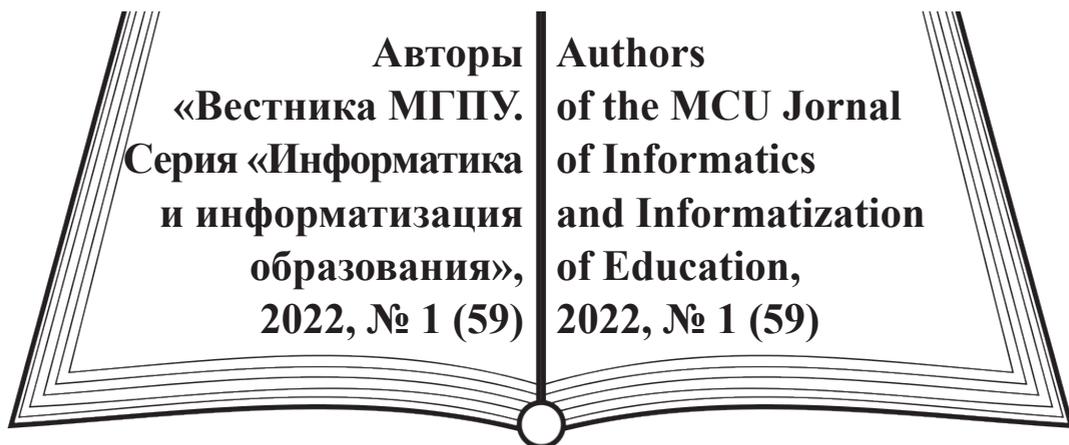
6. Filippov V. M., Krasnova G. A., Grinshkun V. V. Transgranichnoe obrazovanie // *Platnoe obrazovanie*. 2008. № 6. S. 36.

7. Shernina E. S. Aktivizaciya sredstv vy`razheniya otricaniya v russkoj rechi anglo-govoryashhix studentov: dis. ... kand. ped. nauk. SPb., 2016. 198 s.

8. Shhukin A. N. Metodika prepodavaniya russkogo yazy`ka kak inostrannogo. M.: FLINTA: Nauka, 2017. 276 s.

9. Löbner S. Semantik. Eine Einführung. Berlin, New York: de Gruyter, 2003. 29 s.

10. Onalbek Z. K., Grinshkun V. V., Omarov B. S., Abuseytov B. Z., Makhanbet E. T., Kendzhaeva B. B. The main systems and types of forming of future teacher-trainers' professional competence // *Life Science Journal*. 2013. Vol. 10. № 4. P. 2397–2400.



**Босенко Тимур Муртазович** — кандидат технических наук, доцент департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: timur-bosenko@yandex.ru

**Bosenko Timur Murtazovich** — PhD (Technical Sciences), Associate Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: timur-bosenko@yandex.ru

**Добрица Вячеслав Порфирьевич** — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры информационной безопасности факультета фундаментальной и прикладной информатики Юго-Западного государственного университета.

E-mail: dobritsa@mail.ru

**Dobritsa Vyacheslav Porfirievich** — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Information Security, Faculty of Fundamental and Applied Informatics, Southwestern State University.

E-mail: dobritsa@mail.ru

**Златопольский Дмитрий Михайлович** — кандидат технических наук, доцент, руководитель музея истории вычислительной техники школы № 1530 «Школа Ломоносова» г. Москвы.

E-mail: zlatonew@gmail.com

**Zlatopolski Dmitry Mixailovich** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Museum of the History of Computer Science, school № 1530 «Lomonosov school».

E-mail: zlatonew@gmail.com

**Иванова Татьяна Витальевна** — кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной геологии технологии геологической разведки Старооскольского филиала Российского государственного геологоразведочного университета им. Серго Орджоникидзе.

E-mail: tanya.031@mail.ru

**Ivanova Tatyana Vitalievna** — PhD (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Applied Geology of Geological Exploration Technology, Starooskolsky Branch of the Sergo Ordzhonikidze Geo University.

E-mail: tanya.031@mail.ru

**Каплунов Алексей Михайлович** — учитель информатики школы им. Маршала В. И. Чуйкова г. Москвы.

E-mail: kaplunov.alex@gmail.com

**Kaplunov Alexey Mikhailovich** — Computer Science Teacher at the Marshal V. I. Chuikov School in Moscow.

E-mail: kaplunov.alex@gmail.com

**Лавренова Екатерина Владимировна** — кандидат педагогических наук, директор Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: lavrenovaev@mgpu.ru

**Lavrenova Ekaterina Vladimirovna** — PhD (Pedagogy), Director of the Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: lavrenovaev@mgpu.ru

**Любутов Олег Дмитриевич** — учитель информатики школы № 1579 г. Москвы.

E-mail: lod375039@yandex.ru

**Lyubutov Oleg Dmitrievich** — Teacher of Computer Science at School № 1579 in Moscow.

E-mail: lod375039@yandex.ru

**Никонорова Екатерина Игоревна** — аспирант департамента информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: nikonorova@lyceum1557.ru

**Nikonorova Ekaterina Igorevna** — postgraduate student, Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: nikonorova@lyceum1557.ru

**Никulichева Наталия Викторовна** — кандидат педагогических наук, директор проекта Федерального института развития образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

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

**Nikulicheva Natalia Viktorovna** — PhD (Pedagogy), Project Director, Federal Education Development Institute, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

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

**Устинова Мария Владимировна** — лаборант-исследователь лаборатории теории и методики обучения по программам Международного бакалавриата МГПУ.

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

**Ustinova Maria Vladimirovna** — laboratory assistant-researcher, Laboratory of Theory and Methods of Teaching under the International Baccalaureate programs, Moscow City University.

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

**Фиофанова Ольга Александровна** — доктор педагогических наук, заведующая лабораторией развития цифровой образовательной среды Центра развития образования Российской академии образования.

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

**Fiofanova Olga Alexandrovna** — Doctor of Pedagogical Sciences, Head of the Laboratory for the Development of the Digital Educational Environment, Center for the Development of Education, Russian Academy of Education.

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

**Шамкуть Виктория Леонидовна** — аспирант департамента информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: [pusina@gmail.com](mailto:pusina@gmail.com)

**Shamkut Victoria Leonidovna** — postgraduate student, Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: [pusina@gmail.com](mailto:pusina@gmail.com)

**Ярмахов Борис Борисович** — кандидат философских наук, доцент, научный руководитель Центра анализа данных Института цифрового образования МГПУ.

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

**Yarmakhov Boris Borisovich** — PhD (Philosophical Science), Associate Professor, research advisor for the Data Analysis Center, Institute of Digital Education, Moscow City University.

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

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Плата за публикацию рукописей в журнале не взимается.

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

Телефон редакции: (495) 618-40-33.

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

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

Научный журнал / Scientific Journal

**Вестник МГПУ**

**Серия «Информатика и информатизация образования»**

**MCU Journal of Informatics and Informatization of Education**

**2022, № 1 (59)**

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

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации:  
серия ПИ № ФС77-82089 от 12 октября 2021 г.

**Главный редактор:**

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

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

*Т. П. Веденева*

Редактор:

*С. П. Пузырьков*

Корректор:

*К. М. Музамилова*

Техническое редактирование и верстка:

*О. Г. Арефьева*

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

Телефон: (499) 181-50-36

E-mail: niic@mgpu.ru

Подписано в печать: 19.04.2022.

Формат: 70 × 108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Объем: 7,25 печ. л. Тираж: 1000 экз.