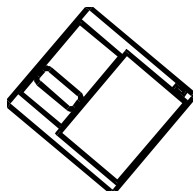


Учредитель –
Учреждение «Главный
информационно-
аналитический центр
Министерства образования
Республики Беларусь»

Свидетельство о регистрации
№662
выдано 28.10.2010 г.
Министерством информации
Республики Беларусь



220088, г. Минск,
ул. Захарова, 59

<http://giac.unibel.by>

**Ежеквартальный
научно-методический журнал**

(приказом ВАК РБ от 22 апреля 2015 г.
№ 100 включен в перечень научных изданий
Республики Беларусь для опубликования
результатов диссертационных исследований)

2(76) 2015

Информатизация образования

Издается с IV квартала 1995 года

Редакционный совет

Н.И. Листопад (главный редактор)
А.Н. Курбацкий (предс. ред. совета)
С.И. Ладутько (зам. гл. редактора)
Е.Н. Кишкурно (отв. секретарь)
М.М. Ковалев
В.Н. Ярмолик
М.К. Буза
Б.Н. Паньшин
В.В. Басько
М.Г. Зеков
В.И. Дравица
С.В. Енин
Д.И. Пунько

СОДЕРЖАНИЕ

Из опыта работы

- М.С. Долинский*
Элементы теории чисел: работа с битами..... **3**
- А.Е. Василевич, А.А. Василевич, Н.В. Матецкий, Д.Н. Гринь, Б.В. Шелешко*
Использование цифровой лаборатории и табличного редактора Excel при решении экспериментальных задач по физике **16**
- Л.М.Рыбчинская*
Использование дистанционного обучения в деятельности учителя информатики..... **22**

Программно-технические средства

- В.Б. Таранчук, В.А. Куликович*
О программировании в системе Mathematica интерактивных графических приложений **28**

Подготовка и переподготовка кадров

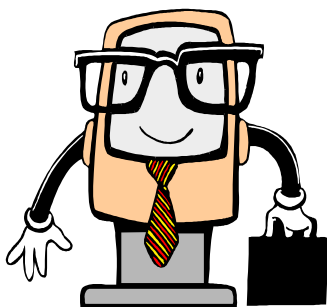
- А.М. Кадан, С.А. Зайкова*
Виртуальные облачные лаборатории в подготовке специалистов направления «Компьютерная безопасность» **37**

Научные публикации

- Н.И. Листопад, А.В. Жуковская*
Современное состояние систем поддержки принятия решений в образовании на основе фактических данных (обзор и постановка задачи) **44**

В помощь абитуриенту

- Н.В. Тарасова, И.Я. Трусило*
Основные итоги вступительной кампании в государственные учреждения высшего образования в 2015/16 учебном году... **52**



ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

М.С. Долинский, к.т.н., доцент кафедры математических проблем управления Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины

Элементы теории чисел: работа с битами

Введение

Автор много лет занимается обучением программированию школьников разных возрастов и первокурсников математического факультета Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины (специальности: «Программное обеспечение информационных технологий» и «Прикладная математика») [1-20]. Все это время автор занимался созданием литературы для самостоятельного изучения школьниками и студентами, стараясь представить материал в как можно более простой, наглядной и понятной форме. В данной статье приводится пример такого материала для обучения решению задач по информатике на тему «Работа с битами». Такой материал может быть интересен для преподавателей как в качестве иллюстрации методики обучения, так и по содержанию. В то же время, автору представляется, что этот материал может оказаться весьма полезным и интересным и для школьников, и для студентов, занимающихся самообразованием. Всем заинтересованным предлагается следующий порядок работы: откладывать статью в сторону и пытаться самостоятельно выполнить предлагаемое задание: первый раз –

после прочтения условия задачи, второй раз – после прочтения указаний к решению.

Перебор множества всех подмножеств

Часто приходится решать задачи, в которых для получения ответов требуется перебрать и проанализировать все возможные комбинации из некоторого множества элементов. Например, рассмотрим задачу:

08_AprB – «Going to the Movies»

Фермер Джон решил свозить некоторых из своих коров в кино! Поскольку его грузовик имеет ограниченную грузоподъемность C ($100 \leq C \leq 5000$) килограммов, он хочет взять максимальный вес коров, не превысив грузоподъемности C машины.

По заданному N ($1 \leq N \leq 16$) и их соответствующим весам W_i , определите вес самой тяжелой группы коров, которую ФД может взять в кино.

Формат ввода

* Строка 1: Два разделенных пробелом целых числа: C N

* Строки 2.. $N+1$: Строка $i+1$ содержит одно целое число: W_i

Пример ввода (файл cowflix.in):

```
259 5
81
58
42
33
61
```

Формат вывода

* Строка 1: Одно целое число – вес самой тяжелой группы коров, которую можно увезти.

Пример вывода (файл cowflix.out):

```
242
```

Пояснения

$81+58+42+61 = 242$; эта наибольшая возможная сумма.

Указания к решению

Для получения ответа нужно перебрать все возможные комбинации из одной, двух, трех, ... четырнадцати, пятнадцати и шестнадцати коров. Каждый раз складывать их веса, сравнивать с грузоподъемностью и запоминать наибольший из суммарных весов, не превысивший грузоподъемности.

В таких задачах можно использовать двоичное представление чисел.

Напомним, что двоичное число – это последовательность нулей и единиц, например, последовательность двоичного счета от 0 до 15, представлена в таблице ниже:

10	2
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Оказывается, эта последовательность обеспечивает нам перебор всех возможных комбинаций из четырех элементов. Пусть первый столбик отвечает за наличие/отсутствие первого элемента, второй столбик отвечает за наличие/отсутствие второго элемента, третий столбик отвечает за наличие/отсутствие третьего элемента, а четвертый столбик отвечает за наличие/отсутствие четвертого элемента (например, 0 означает, что элемент отсутствует, а 1, что элемент присутствует). Тогда, строка 0000 означает, что все элементы отсутствуют (пустое множество), строка 1111 означает, что все элементы присутствуют, а строка 1100 означает, что первый и второй элементы присутствуют, а третий и четвертый – отсутствуют.

Таким образом, если мы заведем целочисленную переменную i и посчитаем в ней (с помощью оператора $i:=i+1$) от 0 до 15, мы получим множество всех комбинаций из 4 элементов. А если у нас b элементов, тогда до какого максимально-го числа нужно посчитать? До 63 (2 в 6 -ой степени минус 1). В общем случае, если у нас K элементов, то надо посчитать от 0 до 2 в степени K минус 1 .

В процессе счета необходимо конвертировать значение переменной l в двоичное представление и проверить, подходит ли такая комбинация элементов под условие задачи.

```
var
  a : array [0..15] of longint;
  c,n,x,i,k,sum,max : longint;
begin
  assign(input,'cowflix.in'); reset(input);
  assign(output,'cowflix.out'); rewrite(output);
  readln(c,n);
  for i:=1 to n do readln(a[i]);
  max:=0;
  for i:=1 to 32*1024 do
    begin
      x:=i;
      sum:=0; k:=0;
      while x<>0 do
        begin
          if odd(x) then inc(sum,a[k]);
          inc(k);
          x:=x shr 1;
        end;
      if (sum<=C) and (sum>max) then max:=sum;
    end;
  writeln(max);
  close(input); close(output);
end.
```

Пояснения

Веса коров считываются в массив $a[i]$ от 0 до 15. Соответственно, коровы нумеруются от 0 до 15. Переменная k указывает номер коровы и, одновременно, номер бита (цифры в двоичном представлении) числа i . Биты также нумеруются от 0 до 15 справа налево.

Задача 06_AprB – «Cow Pizza»

Коровы любят пиццу. Пицца может иметь T ($1 \leq T \leq 20$) различных приправ. Приправы пронумерованы от 1 до T , так что коровы могут заказывать приправы числами. Ваша задача – посчитать, сколько различных пицц можно составить, если известно, что некоторые комбинации приправ не приемлемы для коров. Например, некоторые коровы не едят анчоусы, а другие – комбинации грибов и спаржи.

Задано множество из N ($1 \leq N \leq 52$) ограничений, подсчитайте, сколько можно составить пицц, используя все возможные разрешенные комбинации приправ (включая пиццу вовсе без приправ). Каждое ограничение – это множество чисел от 1 до T , указывающих запрещенные приправы. Например, ограничение «5 3» означает, что пицца не может содержать приправу номер 5, а также приправу номер 3.

Формат ввода

* Строка 1: Два разделенных пробелом целых числа T и N

* Строки 2.. $N+1$: Каждая строка описывает ограничения, используя разделенные пробелами целые числа. Первое целое число – количество приправ в ограничениях Z . Следующие Z целых различных чисел описывают запрещенные приправы (их комбинации исключают пиццу).

Пример ввода (файл pizza.in):

```
6 5
1 1
2 4 2
3 3 2 6
1 5
3 3 4 6
```

Пояснения к вводу

Всего 6 приправ с номерами от 1 до 6. Пять ограничений: пицца не должна содержать приправу 1, приправы 4 и 2, ...

Формат вывода

* Строка 1: одно целое число – общее количество пицц, которые можно приготовить, используя заданные приправы с учетом ограничений.

Пример вывода (файл pizza.out):

```
10
```

Пояснения к выводу

Эти 10 пицц таковы – без приправ, 1, 2 3, 2 6, 2, 3 4, 3 6, 3, 4 6, 4.

Указания к решению задачи

Прежде всего, обратим внимание на ошибку в пояснениях к ответу (OUTPUT DETAILS в оригинале). Сам ответ 10 правильный, а вот приведенный список разрешенных комбинаций приправ – нет. Например, пицца с приправой 1 запрещена первым ограничением. И это не ошибка перевода. Желаящие могут убедиться, что английский (оригинальный) вариант условий содержит те же числа в OUTPUT DETAILS. Ошибка наме-

ленно не устранена, чтобы лишний раз подчеркнуть – такое возможно в реальных олимпиадах. Если у участника есть возможность – надо уточнить у жюри, а если нет – ПРИНЯТЬ РЕШЕНИЕ САМОМУ.

По сравнению с предыдущей задачей (с перебором всех возможных вариантов) здесь введено усложнение – необходимо исключить некоторые варианты из рассмотрения, и представлены обобщенные списки этих запрещенных вариантов: например, исключить все варианты, содержащие элемент 1 или все варианты, содержащие элементы 4 и 2.

И здесь двоичная система приходит нам на помощь. Можно завести массив чисел p_2 , являющихся степенями числа 2 от 0 до 20 (максимально есть 20 приправ). И прямо на вводе закодировать запрещенную комбинацию вариантов в число e , а их последовательность – в массив $z[i]$:

```
const
  p2 : array [0..20] of longint =
    (1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024,2048,4096,8192,
     16384,32768,64*1024,128*1024,256*1024, 512*1024,
     1024*1024);
...
for i:=1 to n do
  begin
    read(k); e:=0;
    for j:=1 to k do
      begin read(x); inc(e,p2[x-1]); end;
    z[i]:=e;
  end;
```

А проверку, запрещает ли комбинация $z[i]$ текущий вариант x , выполнять следующим образом

1) $j:=x$ and $z[i]$;

В результате переменная j получит значение 0 на всех позициях, где в $z[j]$ находится 0, а во всех остальных позициях (где $z[j]=1$) туда скопируется значение соответствующего бита из переменной x .

Напомним таблицу истинности для операции and

X	z[i]	and
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2) $j:=j$ xor $z[i]$;

Теперь, если в j и $z[i]$ на одной позиции стоят одинаковые биты (0 в обеих переменных, или 1 в обеих переменных), то соответствующий бит переменной j получит значение 0. А если в j и $z[i]$ стоят разные значения (0 в одной и 1 в другой, или 1 в одной и 0 в другой), то соответствующий бит переменной j получит значение 1.

```
Good2:= j<>0;
```

Этот оператор присваивает функции значение истина, если переменная j не равна 0, а ограничение $z[i]$ не запрещает комбинацию x .

Далее приведен полный текст решения.

```
const
  p2 : array [0..20] of longint =
    (1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024, 2048,4096,8192,
     16384, 32768,64*1024,128*1024,256*1024,512*1024,
     1024*1024);
var
  z : array [1..52] of longint;
  t,n,i,j,k,x,e : longint;

procedure InputData;
begin
  readln(t,n);
  for i:=1 to n do
    begin
      read(k); e:=0;
      for j:=1 to k do
        begin read(x); inc(e,p2[x-1]); end;
      z[i]:=e;
    end;
end;

function Good2(i,x:longint) : boolean;
var
  j : longint;
begin
  j:=x and z[i];
  j:=j xor z[i];
  Good2:= j<>0;
end;

function Good(x:longint) : boolean;
var
```

```

    i : longint;
begin
    i:=1;
    while (i<=n) and Good2(i,x) do inc(i);
    Good:= i>n;
end;

begin
    assign(input,'pizza.in'); reset(input);
    assign(output,'pizza.out'); rewrite(output);
    InputData;
    j:=1;
    for i:=1 to p2[t]-1 do
        if Good(i) then inc(j);
    writeln(j);
    close(input); close(output);
end.

```

Задача 06_JanB – «The Water Bowls»

Перед коровами 20 баллонов. Вначале баллоны могут быть ориентированы «вверх» либо «вниз». Требуется сориентировать все баллоны «вниз». Однако корова умеет «переворачивать» только по три баллона вместе: средний, а также баллоны слева и справа от него. Если баллон крайний (самый левый или самый правый) – то переворачиваются только два баллона.

По заданному начальному состоянию баллонов (1 – вверх, 0 – вниз) определите минимальное количество «переворачиваний», которое требуется, чтобы перевести все баллоны в состояние «вниз».

Формат ввода

* Строка 1: 20 целых чисел, разделенных одиночными пробелами

Пример ввода (файл bowls.in):

0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Формат вывода

* Строка 1: Минимальное количество переворачиваний баллонов, которое требуется, чтобы перевести их в состояние «вниз», то есть в 0. Для заданных входных состояний всегда это можно сделать.

Пример вывода (файл bowls.out):

3

Пояснения

Переворачивая баллоны 4 9 и 11, мы получаем требуемый результат:

```
0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 [начальное состояние]
0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 [после переворачивания 4]
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 [после переворачивания 9]
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 [после переворачивания 11]
```

Указания к решению

Во-первых, при вводе необходимо преобразовать введенную последовательность из 0 и 1 в число, представленное такой двоичной последовательностью:

```
b:=0;
for i:=1 to 20 do
begin
  read(k);
  if k=1 then inc(b,p2[20-i]);
end;
```

Здесь P2 – снова массив степеней двойки. В – число, соответствующее введенной двоичной последовательности.

Основной цикл перебора может выглядеть следующим образом:

```
min:=maxlongint;
for i:=0 to p2[20]-1 do
begin
  k:=NumBit(i);
  if (k<min) and Zero(i,b) then min:=k;
end;
```

Здесь единицы в числе I будут указывать, какие баллоны нужно переворачивать в качестве центральных.

Функция NumBit(i) вычисляет количество единиц в числе i.

Функция Zero(i,b) проверяет, приведет ли переворачивание по закону i исходного состояния баллонов b в требуемое состояние 0.

Если единиц меньше, чем текущее минимальное, а переворачивание обращает в 0, то запоминаем новое количество единиц (баллонов, которые нужно перевернуть в качестве центральных).

Подсчет количества единиц в числе x ведется с помощью операции AND. Напомним, что числа в массиве p2 (степеней двойки) характеризуются тем, что имеют 1 в одном бите и нолики во всех остальных.

```

k:=0;
for i:=0 to 19 do
  if (x and p2[i])<>0 then inc(k);

```

Наконец, проверка, переводит ли комбинация i исходную последовательность b к нулевому состоянию, осуществляется так:

```

{b – исходные баллоны}
{i – определяет баллоны, которые нужно перевернуть}
if (i and p2[0])<>0 then b:=b xor (p2[0] +p2[1]);
if (i and p2[19])<>0 then b:=b xor (p2[19]+p2[18]);
for j:=1 to 18 do
  if (i and p2[j])<>0
    then b:=b xor (p2[j-1]+p2[j]+p2[j+1]);
Zero:= b=0;

```

Напомним также, что, по условию задачи, в случае крайних баллонов (0 и 19) переворачивается только один соседний. А в случае «средних баллонов» (с 1 по 18) переворачивается он и оба его соседа – слева и справа. Переворачивание осуществляется с помощью операции xor.

Если в результате переменная b получает значение 0, значит, комбинация i переворачивает все баллоны в исходное состояние.

Далее приводится полный текст решения.

```

var
  p2 : array [0..20] of longint;
  i,k,j,b,min : longint;
function Numbit(x:longint) : longint;
var
  k,i : longint;
begin
  k:=0;
  for i:=0 to 19 do
    if (x and p2[i])<>0 then inc(k);
  Numbit:=k;
end;
function Zero(i,b:longint):boolean;
var
  j,p3 : longint;
begin
  {b – исходные баллоны}
  {i – определяет баллоны, которые нужно перевернуть}
  if (i and p2[0])<>0 then b:=b xor (p2[0] +p2[1]);

```

```

    if (i and p2[19])<>0 then b:=b xor (p2[19]+p2[18]);
    for j:=1 to 18 do
        if (i and p2[j])<>0
            then b:=b xor (p2[j-1]+p2[j]+p2[j+1]);
    Zero:= b=0;
end;
begin
    assign(input,'bowls.in'); reset(input);
    assign(output,'bowls.out'); rewrite(output);
    p2[0]:=1;
    for i:=1 to 20 do p2[i]:=2*p2[i-1];
    b:=0;
    for i:=1 to 20 do
        begin
            read(k);
            if k=1 then inc(b,p2[20-i]);
        end;
    min:=maxlongint;
    for i:=0 to p2[20]-1 do
        begin
            k:=NumBit(i);
            if (k<min) and Zero(i,b) then min:=k;
        end;
    writeln(min);
    close(input); close(output);
end.

```

Заклучение

В данной статье приведен материал для обучения решению задач по информатике на тему «Работа с битами». Технической основой методики является разработанная инструментальная система дистанционного обучения (Distance Learning Belarus – <http://dl.gsu.by>). Все задачи, приведенные в статье, могут быть сданы в курсе «Методы алгоритмизации».

Литература

1. Долинский, М.С. Об опыте подготовки школьников Гомельской области к республиканским и международным олимпиадам по информатике / М.С. Долинский // Информатизация образования. – 2009. – № 1(54). – С. 29-40.
2. Долинский, М.С. Система интернет-курсов дифференцированного обучения программированию школьников и сту-

дентов / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 1(58). – С. 58-68.

3. Долинский, М.С. Как учить думать школьников и студентов? / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 2(59). – С. 62-72.

4. Долинский, М.С. Технология развивающего дифференцированного обучения программированию младших школьников «с чистого листа» / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 3(60). – С. 12-20.

5. Долинский, М.С. Интернет-курс «Базовое программирование» как средство подготовки к областным олимпиадам по информатике / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 4(61). – С. 3-15.

6. Долинский, М.С. Развитие мышления младших школьников на основе флеш-заданий на рисование, раскраску и конструирование в системе DL.GSU.BY / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2011. – № 1(62). – С. 24-35.

7. Долинский, М.С. Какими должны быть задачи на олимпиадах по информатике / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2011. – № 1(62). – С. 68-76.

8. Долинский, М.С. Флеш-шаблоны для создания заданий развивающего обучения / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2011. – № 2(63). – С. 14-28.

9. Долинский, М.С. Конструирование интерактивных флеш-заданий на развитие мышления / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2011. – № 3(64). – С. 21-33.

10. Долинский, М.С. Конструирование интерактивных флеш-заданий на развитие мышления на базе произвольных картинок / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2011. – № 4(65). – С. 3-14.

11. Долинский, М.С. Конструирование интерактивных флеш-заданий на базе собственных танов / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, Н.С. Лебедько // Информатизация образования. – 2012. – № 1(66). – С. 24-34.

12. Долинский, М.С. Конструктор интерактивных флеш-заданий как открытая система для создания электронных учебных пособий / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская, Н.С. Лебедько // Информатизация образования. – 2012. – № 2(67). – С. 35-45.

13. Долинский, М.С. Электронное учебное пособие «Математика. Начальная школа» / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, Н.С.Лебедько // Информатизация образования. – 2012. – № 3(68). – С. 30-42.

14. Долинский, М.С. Создание электронных учебных пособий для вузовских дисциплин с помощью конструктора флеш-заданий / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько // Информатизация образования. – 2012. – № 4(69). – С. 34-45.

15. Долинский, М.С. Интерактивная анимация в электронных учебных пособиях, создаваемых с помощью конструктора флеш-заданий / М.С. Долинский, Ю. В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2013. – № 1(70). – С. 30-38.

16. Долинский, М.С. Учебный интернет-курс и перманентный интернет-конкурс «Математика 1-8 кл.» / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2013. – № 2(71). – С. 38-47.

17. Долинский, М.С. Концептуальные основы и практика сквозного развивающего обучения информатике и программированию от детского сада до вуза / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2013. – № 3(72). – С. 16-25.

18. Долинский, М.С. Об одном подходе к обучению программированию на первом курсе / М.С. Долинский, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2014. – № 1(73). – С. 32-41

19. Долинский, М.С. Использование форума при обучении программированию первокурсников / М.С. Долинский // Информатизация образования. – 2014. – № 2(74). – С. 22-34.

20. Долинский, М.С. Элементы теории чисел: системы счисления / М.С. Долинский // Информатизация образования. – 2015. – № 1(75), С. 14-28.

Статья поступила 03.07.2015



А.Е. Василевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры электротехники и электроники Гродненского государственного университета Я. Купалы,

А.А. Василевич, аспирант физико-технического факультета Гродненского государственного университета Я. Купалы,

Н.В. Матецкий, кандидат педагогических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии Гродненского государственного университета Я. Купалы,

Д.Н. Гринь, учащийся 10 класса ГУО «Гимназия № 3 г. Гродно»

Б.В. Шелешко, учащийся 11 класса ГУО «Вороновская средняя школа», г.п. Вороново

Использование цифровой лаборатории и табличного редактора Excel при решении экспериментальных задач по физике

Республиканским унитарным предприятием «Учебно-научно-производственный центр «Технолаб» (Республика Беларусь, г. Гродно) разработана цифровая лаборатория «ТехноЛаб». Лаборатория содержит инструменты аналогово-цифрового и цифро-аналогового преобразования, а также элементы сопряжения с дискретными устройствами. Питание лаборатории осуществляется от ПК посредством интерфейса USB. В состав лаборатории входят персональный компьютер, датчики физических величин: ускорения, давления, угла поворота, температуры, магнитного поля и др., преобразующие физические величины в электрический сигнал.

Разработанное программное обеспечение позволяет использовать цифровую лабораторию «ТехноЛаб» вместо множества стандартных приборов (генератора, мультиметра, осциллографа и т.д.).

Цифровая лаборатория «ТехноЛаб» предназначена для проведения лабораторных практикумов и демонстрационных экспериментов. Результаты измерений, графики можно вывести на экран, подключив мультимедийный проектор. На рис. 1 представлена структурная схема цифровой лаборатории «ТехноЛаб».



Рис. 1. Структурная схема лаборатории «ТехноЛаб»

Наличие различных цифровых датчиков позволяет выполнять достаточно обширные исследовательские работы, которые не только хорошо теоретически обоснованы, но и подтверждены экспериментально самими обучающимися, что является немаловажным фактором для развития исследовательских навыков обучающихся. Использование цифровой лаборатории позволяет формировать у учащихся и метапредметные универсальные учебные действия: опыт работы с современной техникой, компьютерными программами, опыт информационного поиска и т.д.

Важным элементом любой экспериментальной деятельности является обработка полученных экспериментальных данных. При использовании цифровой лаборатории, данные, полученные после обработки сигналов с датчиков физических величин, могут быть экспортированы в любой редактор таблиц, а методика обработки результатов может быть создана самим преподавателем. Одной из таких возможностей является использование табличного процессора Microsoft Excel при обработке результатов выполнения лабораторных работ и экспериментальных задач.

Стоит отметить, что помимо Microsoft Excel существуют и другие табличные процессоры, включая LibreOffice Calc и Gnumeric, которые являются свободным ПО.

В качестве примера использования Microsoft Excel рассмотрим одну из экспериментальных задач, предлагавшихся на учебных сборах учащихся Гродненской области при подготовке к Республиканской олимпиаде школьников по физике.

Задача: лампа накаливания.

Снимите вольтамперную характеристику лампы. Определите сопротивление лампы и ток через нее при напряжении, равном номинальному $U=U_{НОМ}$.

1. Постройте график зависимости мощности лампы от ее сопротивления $P(R)$.

2. Считая, что при температуре T , много большей комнатной температуры $T_к$, сопротивление нити накала приближенно

определяется по формуле $R \approx R_{КОМ} T/T_K$, определите температуру нити накала при $U_{НОМ}$, а также определите мощность лампы при этой температуре и температуре на 30% меньшей.

Оборудование: лампа от фонарика на подставке, цифровая лаборатория «ТехноЛаб».

Первым шагом в выполнении задачи является сборка экспериментальной установки, снятие экспериментальных данных с помощью цифровой лаборатории и занесение их в таблицу Excel.

В некоторых ячейках следует установить требуемое количество цифр после запятой. Для обработки и расчетов воспользуемся базовым средством Microsoft Excel – формулы. Фрагмент таблицы для данной задачи и формула для расчета мощности представлены на рис. 2.

	A	B	C	D	E	F
4	I, mA	U, В	R, Ом	P, Вт	T, К	T, °С
5	0	0,00	-	0,00	-	-
6	29	0,09	3,10	0,00	305,17	32,02
7	40	0,16	4,00	=B7*A7/1000	393,33	120,18
8	73	0,70	9,59	0,05	942,92	669,77
9	98	1,22	12,45	0,12	1224,15	951,00
10	108	1,47	13,61	0,16	1338,43	1065,28
11	111	1,55	13,96	0,17	1373,12	1099,97

Рис. 2. Ячейки таблицы и строка формул

Табличный процессор предоставляет пользователю богатые возможности по созданию графиков и по их обработке (в том числе, получение уравнения зависимости). График вольт-амперной характеристики, построенный по экспериментальным данным с помощью Microsoft Excel, представлен на рис. 3.

График зависимости мощности от сопротивления представлен на рис. 4.

График зависимости мощности от температуры представлен на рис. 5. Дополнительный график зависимости сопротивления от температуры, в качестве примера использования функции линеаризации и получения коэффициентов, представлен на рис. 6.

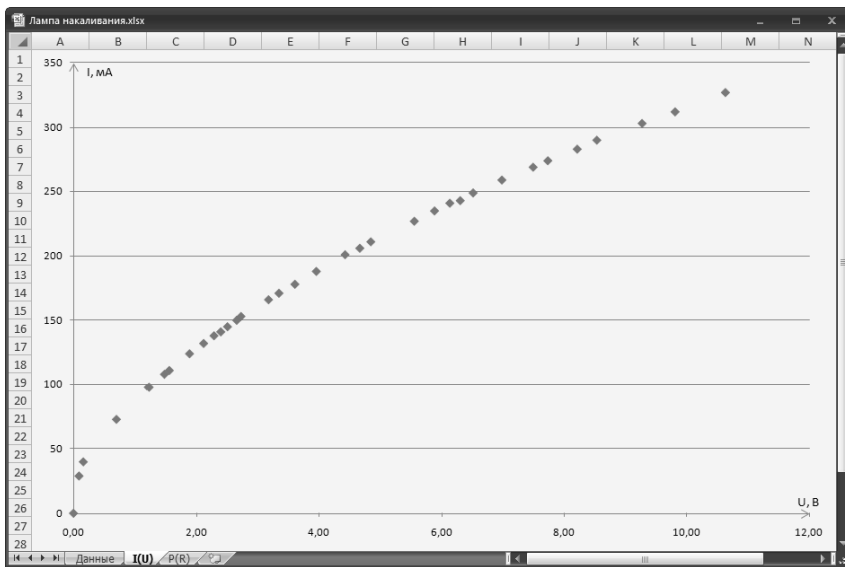


Рис. 3. График I(U)

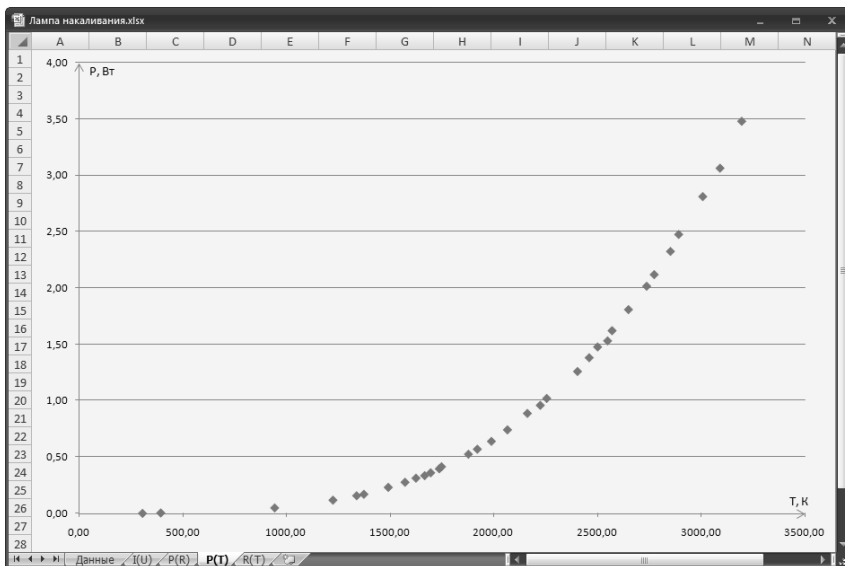


Рис. 4. График P(R)

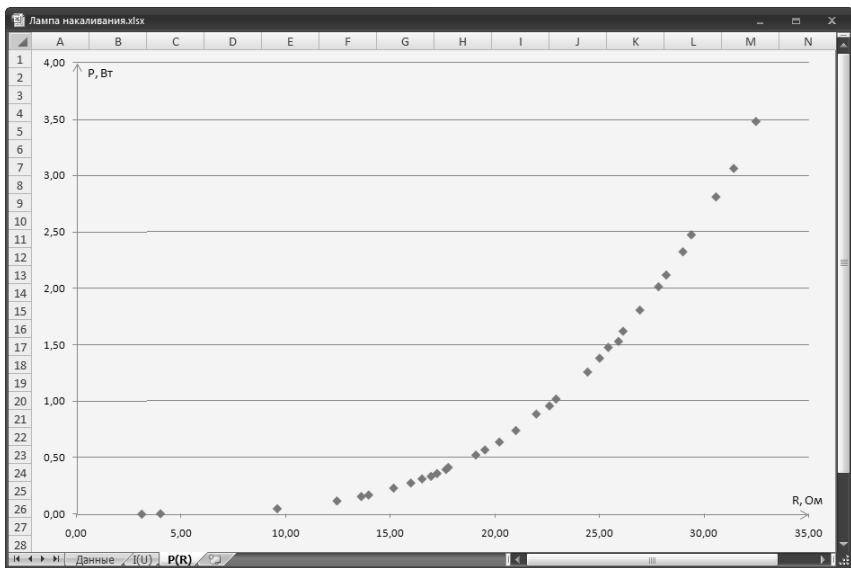


Рис. 5. График P(T)

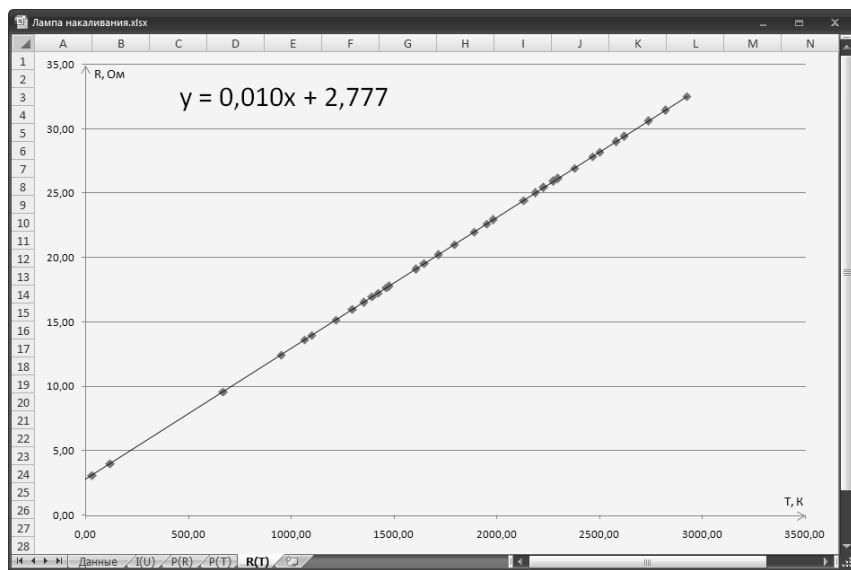


Рис. 6. График R(T)

Из полученных графиков можно легко получить ответы на все поставленные вопросы задачи.

Опыт нашей работы показывает, что использование цифровой лаборатории, табличных процессоров при выполнении экспериментальных заданий позволяет: сократить время выполнения экспериментальных работ, повышает качество измерений, избавляет учителей и учащихся от рутинной работы построения графиков по точкам и тем самым способствует повышению эффективности обучения.

Литература

1. Василевич, А.Е. Комплексное использование современных информационных технологий и исследовательского эксперимента в учебном процессе по физике в средней школе / А.Е. Василевич, Н.В. Матецкий, О.Г. Харазян // Вестник ГрГУ, Сер. 3. Филология. Педагогика. Психология. – 2010. – № 1. – С. 90-94.

2. Харазян, О.Г. Методика комплексного использования современных информационных и технологий и физического эксперимента на примере изучения темы «Емкость в цепи переменного тока» / О.Г. Харазян, А.Е. Василевич, Н.В. Матецкий // Фізика: проблеми викладання. – 2010. – № 2. – С. 3-13.

3. Матецкий, Н.В. Организация лабораторного и демонстрационного физического эксперимента на основе универсального измерительно-управляющего устройства / Н.В. Матецкий, О.Г. Харазян // Системно-деятельностный подход к обучению физике в условиях реализации образовательных стандартов. Общеобразовательные учреждения, вузы: доклады научно-практической конференции, Москва, 2012 г. / МГОУ; редкол.: Л.С. Хижнякова (отв. ред.) [и др.]. – Москва, 2012. – С. 20-23.

4. Страница Республиканского унитарного предприятия «Учебно-научно-производственный центр «Технолаб» на сайте Гродненского государственного университета им. Янки Купалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ftf.grsu.by/nauchnaya-rabota/laboratorii/tehnolab.html> – Дата доступа: 24.11.2015.

Статья поступила 08.10.2015



Использование дистанционного обучения в деятельности учителя информатики

Современное общество, став за последнее десятилетие информационным, теперь стремительно становится мобильным. Это означает, что доступ к информации и услугам обеспечивается пользователям постоянно, независимо от времени и места нахождения.

Как отмечено в Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года: «Для системы образования актуальным становится лозунг: «Современный обучающийся – мобильный обучающийся!». Такой обучающийся (школьник, гимназист, лицеист, студент) должен иметь постоянный доступ к электронным образовательным ресурсам и услугам, в том числе в учреждении образования, дома, в дороге» [4, С. 9]. В связи с этим, меняются приоритеты в процессах информатизации. Первичными становятся образовательные ресурсы и услуги. Вопросы разработки электронных образовательных ресурсов и формы электронного обучения стали на сегодняшний день актуальными. Поэтому у меня, как у учителя информатики, появилась потребность разработки поддерживающего дистанционного курса (ДК) «Обработка информации в электронных таблицах», который соответствует «Учебной программе для учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения. Информатика. IV-XI классы», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь, календарно-тематическому планированию по учебному предмету «Информатика» для IV-XI классов на 2014/2015 учебный год.

Прекрасную возможность для создания ДК предоставляет система управления обучением Moodle, в которой предусмотрено множество типов интерактивных учебных материалов. Дистанционный курс «Обработка информации в электронных таблицах» находится на сайте Академии последипломного образования в режиме доступа: <http://do.academy.edu.by/course/view.php>.

В разработанном мной дистанционном курсе принят модульный принцип подачи материала, то есть весь материал разбивается на одиннадцать блоков-уроков обучения информатике в 10 классе по теме «Обработка информации в элек-

тронных таблицах» (рис. 1). Модули ДК, в зависимости от типа урока, могут содержать:

- информационные ресурсы (веб-страницы, презентации, видеофайлы, упражнения, выполненные в сервисе [web 2.0 learningapps.org](http://web.2.0.learningapps.org));
- элементы дистанционного курса (глоссарии, лекции, задания);

The screenshot shows a web browser window with the URL do.academy.edu.by. The page title is "Обработка информации в электронных таблицах". The user is logged in as Людмила Рыбчинская. The interface is divided into several sections:

- Люд:** Shows the user's name and a "Выход" (Logout) button.
- СДО > ЭТ:** A breadcrumb trail.
- Перекл. роли:** A dropdown menu for switching roles.
- Редактировать:** A button for editing the course.
- Люд:** A sidebar menu with "Участники" (Participants).
- Элементы курса:** A sidebar menu with icons for "Hot Potatoes", "Quizzes", "Глоссарии" (Glossaries), "Задания" (Assignments), "Лекции" (Lectures), "Ресурсы" (Resources), "Тесты" (Tests), and "Форумы" (Forums).
- Поиск по форумам:** A search box with a "Применить" (Apply) button and a "Расширенный поиск" (Advanced search) link.
- Управление:** A sidebar menu with icons for "Редактировать" (Edit), "Установки" (Settings), "Назначить роли" (Assign roles), "Оценки" (Grades), "Группы" (Groups), "Резервное копирование" (Backup), "Восстановить" (Restore), "Импорт" (Import), "Чистка" (Clean), "Отчеты" (Reports), "Вопросы" (Questions), "Файлы" (Files), "Исключить из ЭТ" (Exclude from ET), and "О пользователе" (About user).
- Мои курсы:** A sidebar menu with "Обработка информации в" (Data processing in).
- Заголовки тем:** A list of topics with icons: "Новостной форум", "Фрагмент 'Учебной программы для учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения. Информатика. VI-XI класс'", and "Глоссарий по теме 'Обработка информации в электронных таблицах'".
- 1:** A lesson card for "Урок 1. Понятие электронной таблицы. Структура таблицы: ячейки, столбцы, строки". It includes sections for "Материал для изучения" (Lecture, Short intro), "Практическая работа" (Task 1.1: Highlighting cells, Task 1.2: Changing column/row sizes), and "Тестирование" (Test).
- 2:** A lesson card for "Урок 2. Ввод и редактирование данных". It includes sections for "Повторение изученного" (Crossword), "Материал для изучения" (Lecture, Short intro), and "Практическая работа" (Task 2.1: Text entry, Task 2.2: Number formats, Task 2.3: Sequence and formulas).

Рис. 1. Фрагмент ДК «Обработка информации в электронных таблицах»

- коммуникативные компоненты (обмен сообщениями, форумы);
- контрольные мероприятия (кроссворды, тесты).

Далее расскажу о своем опыте использования дистанционного обучения, о положительных моментах и возникших трудностях.

ДК «Обработка информации в электронных таблицах» активно использовался при обучении десятиклассников. Определение из глоссария, лекции изучались на уроках. В лекциях учебный материал преподносился в гибкой форме, разбивался на порции, и каждая страница завершалась вопросами. При неправильном ответе на вопрос система не давала перейти на следующий этап обучения, а заставляла вернуться на предыдущий слайд и повторить неусвоенный материал. В лекциях набирались баллы за каждый вариант ответа в слайдах с вопросами. Далее выставлялась максимальная оценка по итогам правильных ответов. Следует отметить, что лекция являлась эффективным учебным элементом подачи учебного материала, вопросы после учебного материала позволяли повысить эффективность закрепления знаний у обучающихся курса, а оценка стимулировала на тщательное изучение учебного материала.

Практические задания, тесты, кроссворды и упражнения learningapps.org выполнялись как на уроках, так и задавались в качестве домашних заданий.

В пространстве дистанционного курса «Обработка информации в электронных таблицах» разработано 26 заданий. Результаты выполненных заданий обучающиеся сохраняли в виде файлов MS Excel, загружали на сервер для проверки, получали оценки. Если в заданиях были допущены ошибки, то они комментировались в устной или письменной форме. Трудности возникали с выполнением домашних заданий – у учащихся из категории не очень хорошо успевающих нередко оказывался «сломан компьютер» или «отключен интернет».

Очень полезны материалы learningapps.org и других сервисов web 2.0 для отработки полученных знаний. С удовольствием обучающиеся выполняли упражнения типа «Найди пару диаграмме» (рис. 2), самостоятельно разрабатывали свои интересные задания друг для друга в сервисе learningapps.org.

К контрольным мероприятиям в системе Moodle относятся элементы курса Hot Potatoes Quiz, которые представлены в виде оцениваемых кроссвордов. В дистанционном курсе «Обработка информации в электронных таблицах» разработано 5 кроссвордов. Приведу пример кроссворда «Понятие



Рис. 2. Упражнение «Найди пару диаграмме»

электронной таблицы. Структура таблицы: ячейки, столбцы, строки» (рис. 3).

Считаю целесообразным использование кроссвордов в образовательной деятельности, так как кроссворд – это своеобразная самопроверка, занимательный тест. Обучающая роль кроссвордов заключается в том, что позволяет в игровой ситуации интенсифицировать процесс усвоения новых знаний, а положительные эмоции, возникающие у обучаемых в процессе разгадывания кроссвордов, способствуют предупреждению перегрузки. Здесь же решение вопросов индивидуального и дифференцированного подхода к учащимся. Развивающая и организующая роль кроссвордов состоит в том, что при их решении учащимся приходится без всякого принуждения работать с учебными пособиями и другими источниками информации.

Компьютерные тесты в дистанционном курсе «Обработка информации в электронных таблицах» использовались для проверки, контроля и диагностики знаний и теоретических умений обучающихся.

Преимущества применения тестов в ДК:

- экономия времени на контроль;
- возможность соблюдения одинаковых условий для всех тестируемых;
- автоматизированность процедуры и обработки результатов;

Обработка информации в электронных таблицах

Вы зашли под именем Людмила Рыбачинская (Выход)

СДО » ЭТ » Hot Potatoes Quizzes » Кроссворд "Понятие электронной таблицы. Структура таблицы: ячейки, столбцы, строки"

КРОССВОРД_1 "ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ"

4.46

После того, как разгадали кроссворд, нажмите кнопку "Проверка".



По горизонтали:

1. Диапазон смежных ячеек - обозначается адресом левой верхней ячейки диапазона и адресом правой нижней ячейки, между которыми ставится знак ...
5. Вертикально расположенная область электронной таблицы.
7. Горизонтально расположенная область электронной таблицы.
8. Область, образованная пересечением некоторого столбца и некоторой строки электронной таблицы.

По вертикали:

1. Группа из нескольких выделенных ячеек.
2. Один из типов данных, который можно вносить в электронную таблицу.
3. Прикладная программа, предназначенная для работы с электронной таблицей называется табличный ...
4. Запись выражения, по которому выполняется вычисление.
6. Определяется именем столбца и номером строки, на пересечении которых находится ячейка.

Рис. 3. Кроссворд

- возможность тестировать сразу большое количество людей;

- возможность статистического анализа результатов.

Случайный выбор вопросов тестов очень удобен для работы на уроке, чтобы у «соседей» по порядку шли разные вопросы. Анализ времени прохождения тестов давал возможность выявить случаи совместных решений или передачи учащимися друг другу ответов. Таким образом, контрольные мероприятия стимулировали обучаемых к активной работе с учебным материалом.

В десятом классе одна учащаяся по состоянию здоровья обучалась на дому. По информатике у нас с ней получился опыт исключительно дистанционного обучения посредством e-mail и Skype. E-mail предоставляет возможность выбора времени ответа, а ответить моей дистанционной ученице мне удавалось чаще всего вечером. По словам родителей, дистанционное обучение, в данном случае, дало развитие полезных навыков самостоятельной работы с информацией, а также дистанционного общения и взаимодействия.

Внедрение и распространение методик дистанционного обучения способствует формированию у обучающихся качественно новых навыков – навыков самостоятельной работы с электронной информацией, поиска информации в сети, выстраивания собственного образовательного графика, самоконтроля, навыков дистанционного взаимодействия ученика и учителя. Важной задачей использования дистанционного обучения в дополнение к школьным урокам является формирование у учащихся, прекрасно ориентирующихся на просторах интернета, увлеченно общающихся в соцсетях, знакомых лучше взрослых с электронными новинками, привычки к новому пути добывания знаний через Интернет. На мой взгляд, это один из способов реализации личностно-ориентированного подхода в мобильном образовании.

Литература

1. Белозубов, А.В., Система дистанционного обучения Moodle: Учебно-методическое пособие. / А.В. Белозубов, Д.Г. Николаев. – СПб.: 2007. – 108 с.

2. Заборовский, Г.А. Информатика: учебное пособие для 10-го класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / Г.А. Заборовский, А.Е. Пупцев. – Минск.: Изд. центр БГУ, 2011. – 151 с.: ил.

3. Заборовский, Г.А. Информатика. 6-11 кл.: примерное календарно-тематическое планирование: пособие для учителей учреждений общего среднего образования/ Г.А. Заборовский, И.Ф. Киринович, Г.В.Киришь. – Минск: Аверсэв, 2014. – 29 с. – (Библиотека учителя).

4. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года: утверждена Министром образования Республики Беларусь 24.06.2013 г.

5. Концепция учебного предмета «Информатика»: утверждена приказом Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 675.

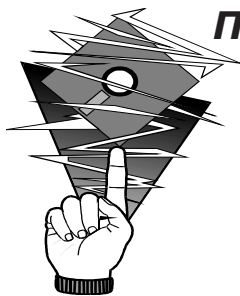
6. Образовательный стандарт учебного предмета «Информатика»: утвержден приказом Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 675.

7. Пупцев, А.Е. Совершенствование дистанционной среды обучения. Технологии Веб 2.0 / А.Е. Пупцев, М.Л. Солодвникова // Народная асвета. – 2010. – № 12. – С. 49-53

8. Учебная программа для учреждений общего среднего образования «Информатика» IV-XI классы: утверждено Министерством образования Республики Беларусь. – Минск: Национальный институт образования, 2012.

Статья поступила 08.10.2015





ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

В.Б. Таранчук, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета,

В.А. Куликович, ассистент кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета

О программировании в системе *Mathematica* интерактивных графических приложений

Введение

В работе «О подготовке и распространении на базе системы *Mathematica* интерактивных графических приложений» [1] описаны возможности и рекомендации применения системы *Mathematica*, формата вычисляемых документов CDF, модулей коллекции демонстрационных проектов компании Wolfram, которые упрощают создание, расширяют границы свободного распространения электронных интерактивных образовательных ресурсов. Приведены перечни программных модулей, использование которых при преподавании значительно повысит степень усвоения материала. В настоящей работе приведены и поясняются ключевые конструкции кодов программных модулей из рекомендованных к применению проектов коллекции Wolfram Demonstrations [2], а также некоторые другие функции

и опции языка системы *Mathematica*, включение которых обязательно, если предполагается работа под управлением CDF Player с интерактивными документами формата CDF [3].

О программировании интерактивных приложений

Интерактивные электронные ресурсы при преподавании дисциплины «Компьютерная графика» используются на всех этапах. Приведем и поясним компоненты программных модулей, используемых при подготовке электронных интерактивных ресурсов, которые выдаются студентам при изучении тем «Геометрические преобразования в 2D и 3D. Матричное представление, композиция 3D преобразований» и «Линейные, нелинейные фильтры».

Кроме документов с теорией, пояснениями и иллюстрациями алгоритмов преобразований студентам в обсуждаемых блоках для освоения предлагаются программные модули `Understanding3DRotation+.cdf` и `ConvolutionLinearFiltering+.cdf`, которые адаптированы по оригиналам [4] (сделан перевод на русский, уточнены начальные ракурсы и масштаб просмотра, заменены исходные изображения, добавлены пояснения частей кода).

Инструменты приложения `Understanding3DRotation+` и пояснения составных частей сцены окна проекта показаны на рисунках 1-3; в кадры вывода на рисунках 2, 3 добавлены вставки фрагментов панелей со значениями параметров геометрии и ракурса наблюдения. На рисунке 1 в левой части показаны элементы панели управления, справа – сцена.

Сцена всех иллюстраций включает: окаймляющий куб с подписями и разметкой осей (соответственно оси X, Y, Z и их подписи даны красным, зеленым, синим цветами); исходный и преобразованный объекты; плоскость и ось поворотов. В приведенном примере сцена размера $10 \times 10 \times 10$, начало координат в центре сцены, положение наблюдателя (в условных единицах характерного размера сцены, который в примере равен 10) – $\{1.4, -3.1, 1.3\}$, исходный объект – куб размера $3 \times 3 \times 3$. Рисунок 1 иллюстрирует преобразование поворота на 180° вокруг оси Z, $wz = 1$, все другие параметры нулевые.

На иллюстрациях 1-3 изменение значений wx , wy , wz обеспечивает повороты, изменение rx , ry , pz – перемещение в соответствующем направлении, изменение Θ – задание итогового угла поворота исходного объекта вокруг назначенной оси (с учетом поворотов плоскости и сдвигов).

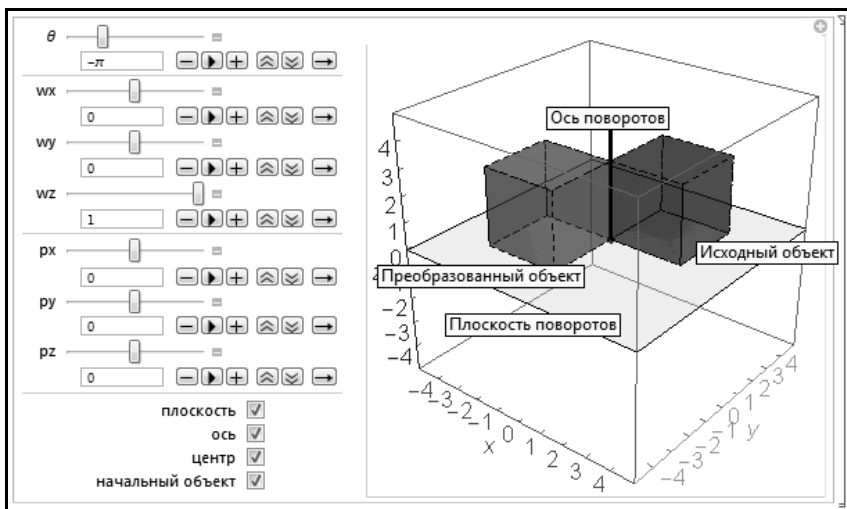


Рис. 1. Фрагмент панели управления, окна вывода с пояснениями объектов сцены, кадра с результатами

Рисунок 2 иллюстрирует преобразование перемещения; два фрагмента в верхнем ряду – перемещение в направлении X с $r_x = -0,5$ (слева) и $-1,5$ (справа), в нижнем ряду – дополнительно к $r_x = -1,5$ еще в направлении Y также два варианта: $r_y = -0,5$ и $-1,5$; во всех примерах этой серии $w_z = 1$, $\Theta = 180^\circ$, другие параметры нулевые.

Важно отметить, что при формировании изображений автоматически обрабатывают алгоритмы отсечения, так при $r_x = -1,5$ $r_y = 0$ видим правую часть куба, при $r_x = -1,5$ $r_y = -1,5$ – отсечены левая и передняя части.

В программном приложении можно перемещать и поворачивать получаемую сцену, менять размер кадра графики. Каждое действие управления (поворот, перемещение) можно выполнять, задавая значение параметра в поле ввода или перемещением бегунка. Также можно запускать просмотр с автоматическим изменением любого из приведенных параметров; инструментами управления выводом видео можно регулировать скорость и направление прокрутки видео, возможна пошаговая смена кадров. Шаг изменения значений параметров можно задавать в коде, в противном случае будет использоваться значение по умолчанию; задание границ интервала обязательно. В модуле даны комментарии к основ-

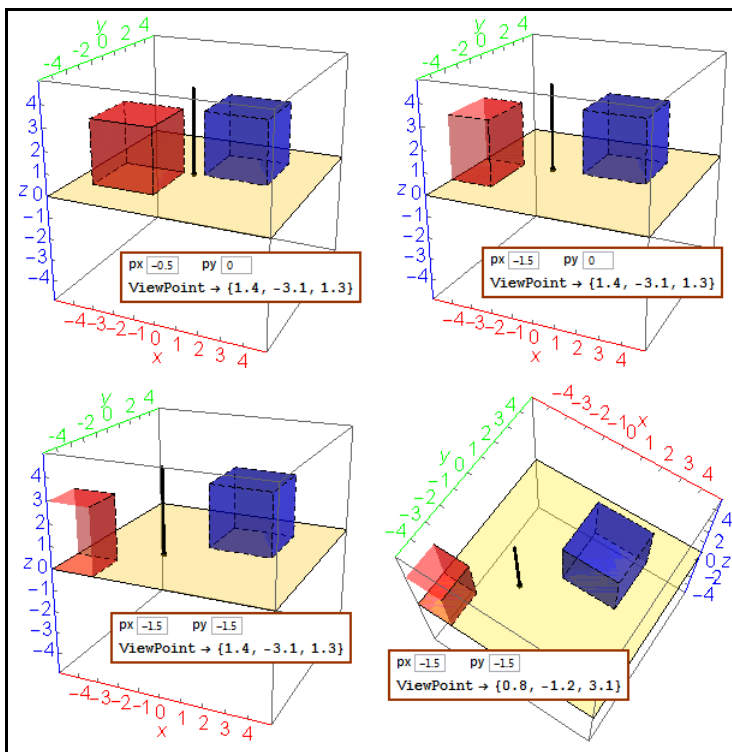


Рис. 2. Фрагменты окон приложения с результатами применения преобразования перемещений

ным функциям и опциям кода, чтобы студенты могли вносить изменения, а также заимствовать приемы написания программы, упражняться, используя другие графические примитивы и фигуры. Например, поясняя использованную в коде функцию формирования и вывода графики Graphics3D, предлагается в качестве исходного объекта вместо примитива куб (Cuboid) получить изображения с цилиндром или сферой, конусом и др. (Sphere, Cylinder, Cone, Ball, Parallelepiped, Prism, Pyramid).

Ключевые функции и опции исходного кода

В части оформления, настройки вида объектов сцены в упражнении включены пояснения:

- правил подготовки сопровождающих подписей (FormatType, BaseStyle, Style, TraditionalForm, StandardForm,

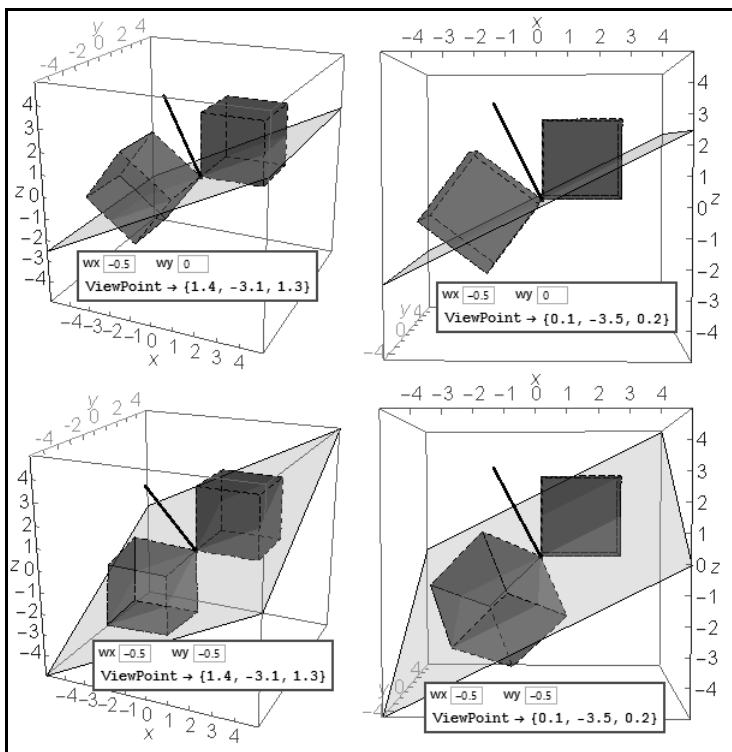


Рис. 3. Фрагменты окон приложения с результатами применения преобразования поворотов

FontFamily, FontSlant, FontSize, AxesStyle, LabelStyle, TicksStyle, GridLineStyle, MeshStyle, BoundaryStyle, FillingStyle, ClippingStyle);

- способов задания толщины и типа линии (Thickness, AbsoluteThickness, Dashed, Dotted, DotDashed, Thick, Thin);
- вариантов задания цветов, прозрачности и имитации освещения (Colors, GrayLevel, RGBColor, CMYKColor, LabColor, ColorFunction, ColorFunctionScaling, Opacity, Lighting, Specularity);
- опций управления кадром вывода (ImageSize, PlotRegion, PlotRange, PlotRangeClipping, AspectRatio, BoxRatios, Scaled, BoxStyle).

Относительно применяемых в модуле функций преобразования `RotationTransform`, `TranslationTransform` – дополнительно записаны пояснения и упражнения, чтобы студенты освоили функции системы `AffineTransform`, `GeometricTransformation`.

Инструменты и окно приложения ConvolutionLinearFiltering+ показаны на рисунках 4-6. Результаты выполнения модуля включают следующие элементы: бегунки для задания значений матрицы используемого фильтра; кнопки выбора фильтров, включенных в комплект основных; два изображения: исходное (слева) и обработанное с помощью выбранного фильтра (справа). Пользователь может задать произвольную матрицу фильтра, с которым будет производиться преобразование, или выбрать один из предлагаемых стандартных фильтров, среди которых есть фильтр со случайно сгенерированными значениями.

Рисунки 4 и 5 иллюстрируют обработку с помощью одного из стандартных линейных фильтров; матрица задается в исходном коде модуля. На рисунке 6 представлена демонстрация работы линейного фильтра, значения которого задаются пользователем с помощью элементов управления. Значения матрицы фильтра можно вводить вручную либо изменять перемещением бегунка. Итоговая матрица представлена в верхнем левом углу.

При подготовке данного модуля кроме перечисленных выше функций использовались следующие функции и опции:

- функции для работы с изображениями (ImageConvolve, ImageAssemble);
- функции размещения объектов в окне вывода (Grid, Row, Column);
- функции, опции настройки работы с вещественными числами (NumberForm, RandomReal, WorkingPrecision).

О настройке инструментов динамической интерактивности

Наиболее часто в блокнотах *Mathematica* динамическая интерактивность, диалоговые окна, управление параметрами входных данных для вычислений (в том числе символьных), построение и просмотр графиков реализуются с использованием функции Manipulate. Соответствующий модуль Manipulate позволяет создавать различные интерактивные средства по заданному выражению expr с аргументами (параметрами), причем, выражение expr трактуется в самом общем виде и может быть списком, включающим названия, математические выражения, графические функции и т.д. Особое внимание при пояснениях в представляемых студентам приложениях уделено вопросам программирования динамического вывода, использования инстру-

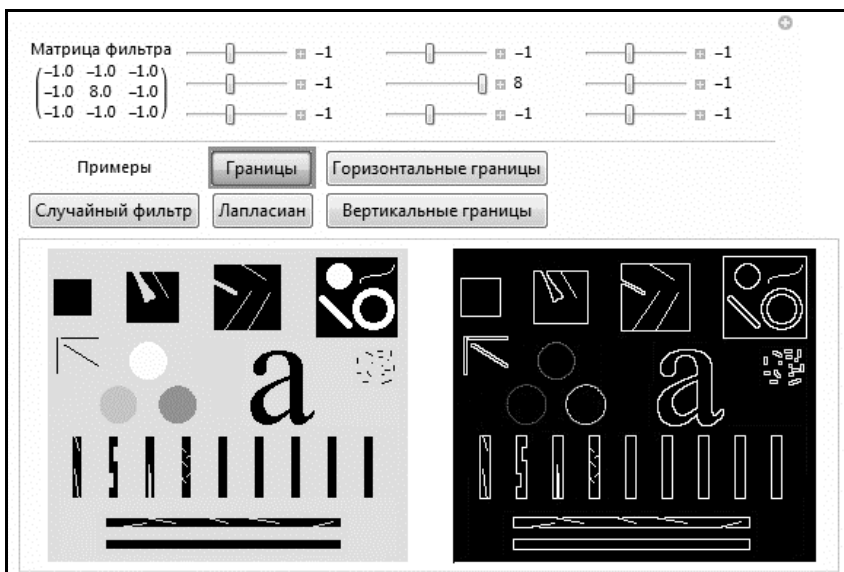


Рис. 4. Внешний вид панели управления и окна вывода модуля для демонстрации работы фильтра «Границы»

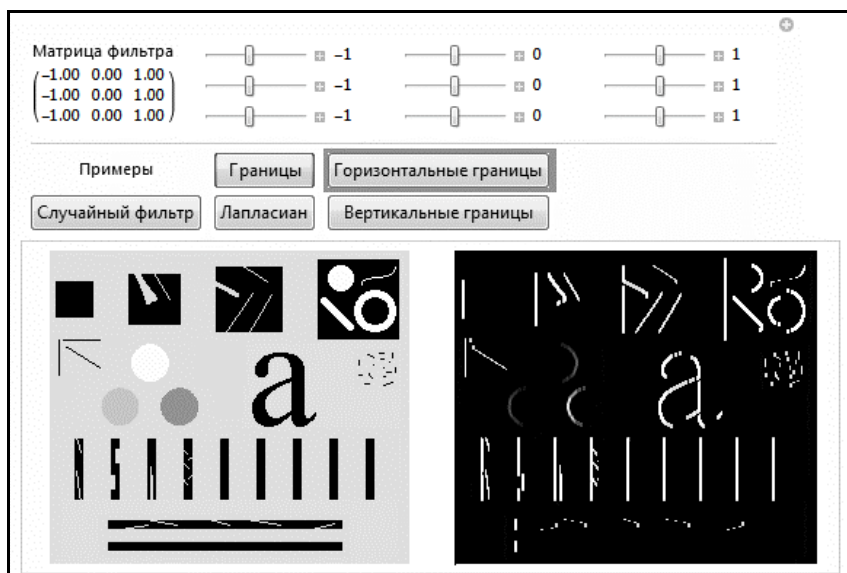


Рис. 5. Окно приложения с результатом обработки путем выбора фильтра «Горизонтальные границы»

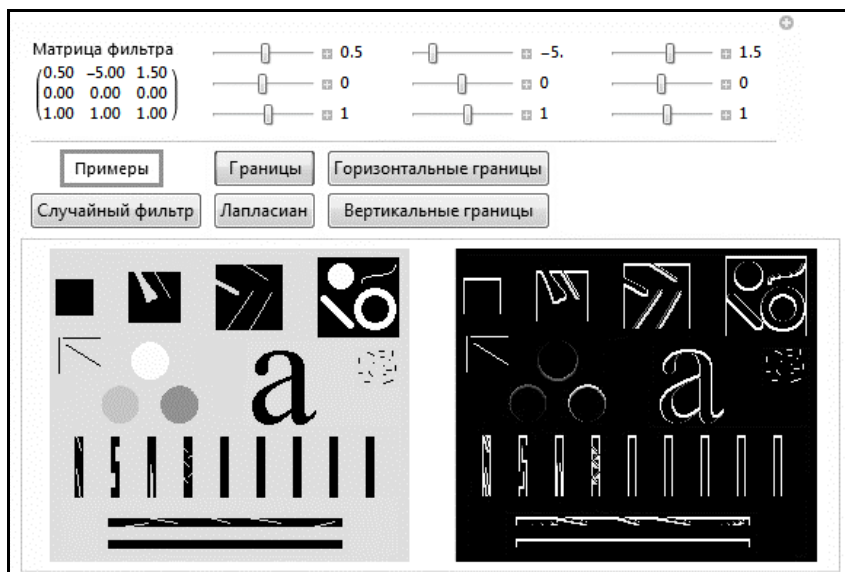


Рис. 6. Окно приложения с результатом обработки с помощью произвольно задаваемого фильтра

ментов интерактивности – примерами иллюстрируются функции и опции динамических вычислений, включения и выключения индикаторов, организации флажков, кнопок, иерархических и выпадающих меню, локаторов. Поясняются: Manipulate, Dynamic, Initialization, Delimiter, PopupMenu, Checkbox, CheckboxBar, RadioButtonBar, SetterBar, TogglerBar, ControlType, Locator, Slider, Slider2D, ColorSlider, SaveDefinitions, AutorunSequencing.

Об опциях обеспечения функционирования динамической интерактивности в CDF документах. При подготовке блокнотов в Mathematica, если предполагается их сохранение, просмотр в CDF Player, следует выполнять инициализацию (Initialization:->) или сохранить параметры для анимации (SaveDefinitions). Это обязательно, т.к. CDF Player не может загружать пользовательские данные во время работы. Допустима работа только с теми списками, комплектами, наборами, которые включены в базу знаний, т.е. вся используемая функцией Manipulate информация должна была встроена в интерактивные элементы .cdf файла.

Заключение

Рекомендуемые к использованию программные модули из коллекции размещенных в открытом доступе проектов, приведенные функции и опции системы *Mathematica* существенно расширяют возможности создания электронных образовательных ресурсов, содержащих математическую нотацию любого уровня сложности и графические иллюстрации всех типов и категорий. Отмечены возможности распространения живого интерактивного контента, получения твердых копий в любом из общепринятых стилей оформления. Немаловажным достоинством является также то, что перечисленное не требует от создателей знаний программирования.

Дополнительная информация доступна посетителям сайта кафедры компьютерных технологий и систем БГУ www.cas.fpmi.bsu.by, где можно ознакомиться с NB И CDF документами.

Литература

1. Таранчук, В.Б. О подготовке и распространении на базе системы Mathematica интерактивных графических приложений / В.Б. Таранчук, В.А. Кулинкович // Информатизация образования. – 2015. – № 1. – С. 3-13.
2. Wolfram Demonstrations Project. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://demonstrations.wolfram.com>.
3. Формат вычисляемых документов CDF. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wolfram.com/cdf>.
4. Understanding 3D Rotation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://demonstrations.wolfram.com/Understanding3DRotation>.
5. Image Kernels and Convolution (Linear Filtering). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://demonstrations.wolfram.com/ImageKernelsAndConvolutionLinearFiltering>.

Статья поступила 03.03.2015





ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА КАДРОВ

А.М. Кадан, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой системного программирования и компьютерной безопасности УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,

С.А. Зайкова, к.ф.-м.н., доцент кафедры системного программирования и компьютерной безопасности УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Виртуальные облачные лаборатории в подготовке специалистов направления «Компьютерная безопасность»

В статье рассматриваются подход, связанный с созданием современной учебной инфраструктуры для подготовки специалистов в области защиты информации и компьютерной безопасности на базе облачных технологий. В качестве программно-технической базы выступает облачный кластер Гродненского государственного университета им. Янки Купалы, построенный на платформе OpenNebula. Использование кластера позволяет реализовать современные подходы для моделирования инфраструктурных решений, обеспечивающих решение практических задач в области обучения студентов вузов и слушателей системы переподготовки методам защиты информации и компьютерной безопасности.

При обучении студентов современным высокотехнологичным специальностям, к которым в полной мере можно отнести специальности, связанные с защитой компьютерной информации, учебные заведения часто не располагают современной программно-технической инфраструктурой, которая позволила бы вести практико-ориентированное обучение на современном уровне.

Надо отметить, что в последние годы прерогатива обучения и переподготовки по специальностям, связанным с компьютерной и информационной безопасностью и защитой информации, вышла из компетенции специальных учебных заведений в силу принципиального изменения масштаба и характера использования средств вычислительной техники и связанных с этим фактом масштаба и проявлений современных киберугроз. И если, в большинстве случаев, университеты и структуры переподготовки слушателей могут предложить достаточный уровень теоретической подготовки в этой сфере, то обеспечение практикума по защите компьютерной информации сталкивается с нехваткой и недостаточной мощностью технической базы, с ограниченным доступом обучаемых к ее компонентам, либо с нехваткой или отсутствием средств моделирования инфраструктур объектов защиты и формирования модельных инцидентов компьютерной безопасности.

Также немаловажно обеспечение необходимой гибкости используемых инфраструктурных решений и возможности индивидуализировать используемые лабораторные комплексы. Время от времени возникают нетипичные задачи, требующие переконфигурирования программно-аппаратного обеспечения учебной лаборатории или выделения вычислительных ресурсов на короткий срок. Например, для установки и изучения некоторого программного обеспечения может потребоваться оборудование на платформе нетрадиционной для вуза операционной системы. Такое лабораторное оборудование не будет сильно нагружено, поэтому специальное конфигурирование или обеспечение мультзагрузки представляется нерациональным.

Проведение учебных занятий в силу ограниченности выделенных временных ресурсов требует высокой надежности всех компонентов учебной лаборатории, высокой доступности сервисов и служб. В то же время, проведение собственных исследований и разработок в области защиты компьютерной информации, наоборот, может приводить к неподвижным

последствиям, результаты которых могут вызвать длительные перерывы в работе используемого оборудования и программного обеспечения.

Путь частичного решения данной проблемы видится в создании специализированных лабораторий и тесном взаимодействии с компаниями-производителями специализированного программного обеспечения. Это позволяет использовать в учебном процессе современные программные системы специального назначения [1].

Также только частичное решение обеспечивает использование технологии виртуальных машин, так как наряду с вопросами высоких требований к аппаратным характеристикам базового компьютера и недостаточной производительности такого подхода, сложности контроля полученных обучаемым знаний, не решается проблема обучения методам защиты нетривиальных по инфраструктуре информационных систем и других объектов защиты.

В итоге можно утверждать, что используемые в настоящее время подходы не обеспечивают решение многих из указанных выше проблем, возникающих при практико-ориентированном обучении методам защиты компьютерной информации.

Перспективный путь решения проблем в данном направлении разрабатывается сотрудниками Гродненского государственного университета им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь (далее – ГрГУ) в связи с созданием в университете облачного кластера.

Облачный кластер ГрГУ был создан в 2014 году в рамках проекта международной технической помощи «Содействие социально-экономическому развитию и поддержка предпринимательства путем создания трансграничной инновационной научно-исследовательской сети в сфере облачных вычислений» [2]. Бенефициар проекта – Вильнюсский университет, партнерами выступают Литовский институт инноваций и технологий (Вильнюс), ГрГУ имени Янки Купалы и Научная технологическая ассоциация «ИНФОПАРК» (Минск).

Проект направлен, в первую очередь, на улучшение приграничных научно-исследовательских и инновационных ИТ-сетей среди научных учреждений Гродно, Минска и Вильнюса и усиление их связей с компаниями, которые работают в сфере информационных технологий. В рамках проекта в университетах было установлено оборудование и создана ИТ-инф-

раструктура, необходимая для программирования облачных вычислений, а также для реализации современных дистанционных форм обучения в высшем образовании. В Вильнюсе и Гродно были созданы два близких по характеристикам облака, использовать инфраструктуру которых могут обе страны. Предусмотрена подготовка будущих специалистов в сфере разработки программного обеспечения для облачных платформ, для чего на кафедре системного программирования и компьютерной безопасности ГрГУ разработан учебный курс для прикладных ИТ-специальностей.

Высокоуровневая архитектура компоненты облачного кластера, размещенной в Гродно, представлена на рис. 1. Она включает 19 серверных узлов, каждый из которых имеет 2 процессора (общее количество ядер – 12), 128 GB RAM, 2x10 Gb Ethernet для высокоскоростного подключения к хранилищу данных и сети. Все сервера размещены в двух корпусах с сетевыми коммутаторами на 10 Gb и 1 Gb. Хранилище данных имеет 150 TB дискового пространства, реализованного в 4 TB NL SAS дисках.

Инфраструктурные решения, расположенные в Вильнюсе и Гродно, идентичны по возможностям вычислительных узлов, конфигурации хранения данных и перспективам использования.

В качестве базовой среды для облачных вычислений выбран продукт OpenNebula [3]. Проект OpenNebula развива-

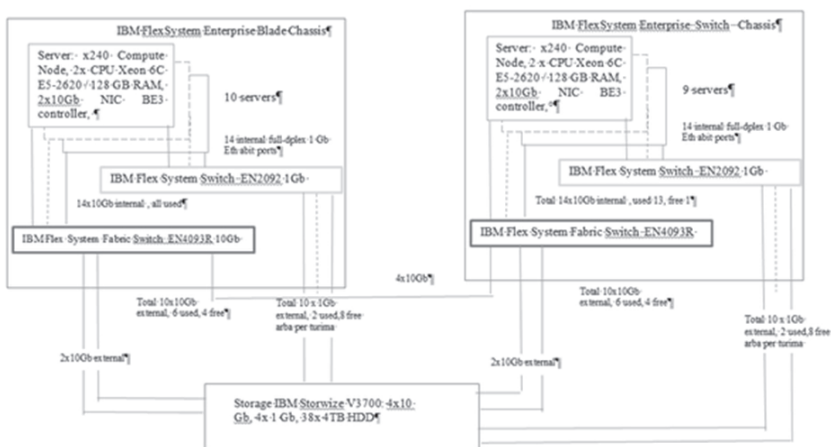


Рис. 1. Архитектура компоненты облачного кластера

ется с 2005 года как исследовательский проект в Complutense University of Madrid. Это свободно распространяемый продукт с открытым исходным кодом (распространяется по лицензии Apache), то есть полностью открытая платформа. Программное обеспечение OpenNebula используется рядом европейских научно-исследовательских организаций, в частности CERN, для управления облачной инфраструктурой класса IaaS. В качестве системы виртуализации возможно использование Xen, KVM, VMware и Hyper-V. Программные средства OpenNebula поддерживают API для доступа к публичным облачным окружениям, таким как Amazon EC2 Query, OGF OCCl, vCloud и др. Таким образом, OpenNebula может использоваться для создания частных облачных сред, обеспечивать работу с внешними, публичными облачными сервисами таких провайдеров, как Amazon EC2, а также развертывать гибридные облачные системы, сочетающие сервисы публичных и частных инфраструктур.

Для полноценной эксплуатации облачной инфраструктуры OpenNebula, с помощью гипервизора виртуальных машин обеспечивается доступ к сетевому интерфейсу типа «мост». В результате каждая виртуальная машина обладает «реальным» IP-адресом и имеет доступ к вычислительной сети ГрГУ наравне с реальными компьютерами.

В настоящее время для использования в рамках подготовки специалистов по направлению специальности 1-980101 «Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)» со специализацией 1-98 01 01-01 03 «Защищенные информационные системы», и по специальности 1-26 03 01 «Управление информационными ресурсами» на основе облачного кластера ГрГУ созданы виртуальные лаборатории для решения отдельных задач учебного процесса, в том числе для реализации современных форм дистанционного обучения.

В частности, каждому студенту предоставляется персональная рабочая станция (под контролем преподавателя) с возможностью удаленного управления для выполнения практических работ по ряду общеобразовательных и специальных дисциплин:

- при изучении студентами младших курсов в рамках учебной программы IT Essentials Сетевой академии Cisco разделов «Операционные системы», «Сети», «Безопасность» с от-

работкой элементов инсталляции ОС, настройки сети и параметров безопасности;

- при изучении студентами разделов дисциплин «Системное администрирование» и «Операционные системы» для работы с файловыми системами, управления дисками, управления пользователями, изучения элементов ОС Linux.

В рамках дисциплины «Компьютерные сети» для организации учебных компьютерных сетей и интеграции их с сетевым оборудованием компании Cisco студенту предоставляется «ферма» однотипных рабочих станций для конфигурирования. Данный подход зарекомендовал себя более эффективно, нежели традиционное моделирование в среде пакета Cisco Packet Tracer. В то же время он лишен и недостатков использования технологии виртуальных машин, ограниченной производительностью и объемом оперативной памяти базового компьютера.

В рамках дисциплины «Теоретические основы информационной безопасности» использование кластера позволило изучить возможности сканеров безопасности и исследовать уязвимости локальной сети. Работы выполняются с использованием «фермы» близких по архитектуре рабочих станций, объединенных в локальную сеть с общими правами администратора, которые формируются в облаке по запросу обучаемого.

В рамках разрабатываемого в настоящее время специального курса «Инструментальные средства контроля информационных потоков» в облаке предполагается реализовывать учебный стенд DLP-системы [1]. Студенту будет предоставляться возможность настройки для учебной DLP-системы баз контекстной фильтрации, базы шаблонов, базы цифровых отпечатков и пр. Очевидно, что традиционный вариант организации лабораторного практикума не может обеспечить гибкость и эффективность работы, предоставляемые использованием облачной архитектуры.

По результатам выполнения контрольных заданий по перечисленным выше дисциплинам можно отметить увеличение, по сравнению с традиционным подходом к обучению, количества успешно выполненных задач; заметно повысилось, с учетом использования предоставляемой программно-технической базы, качество подготовки в ходе управляемой самостоятельной работы студентов.

В заключение нужно отметить, что в настоящее время наметилась тенденция создания ИТ-компаниями собственных практико-ориентированных учебных центров, целью которых является повышение квалификации студентов, усиление мотивации к учебе, научной работе и программированию, устранение разрыва между уровнем теоретической подготовки, которую дает классический университет, и потребностями ИТ-бизнеса в разработчиках-практиках.

Одно из направлений развития учебных центров – это курсы по обучению разработчиков, использующих современные платформы и технологии программирования, после окончания которых слушатели должны получать уровень практических знаний, умений и навыков, достаточный для успешного профессионального развития и реализации специалистов в выбранной сфере. Использование облачного кластера университета позволяет решить проблему технического оснащения работы таких учебных центров. Так, по мере необходимости можно создавать специализированные виртуальные классы и оборудованные рабочие места – «Машина Java-программиста», «Машина C#-программиста» и т.п.

Литература

1. Кадан, А.М. Учебный стенд программного продукта «InfoWatch Traffic Monitor» / А.М. Кадан, Е.Н. Ливак, Е.В. Дирвук // Управление информационными ресурсами: материалы XI Международной научно-практической конференции, Минск, 12 декабря 2014 г. / Академия управления при Президенте Республики Беларусь; редколлегия: А.В. Ивановский, А.И. Шемаров, Б.В. Новыш. – Мн.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2014. – С. 334-335.

2. LT-BY Cloud [Electronic resource] / Site of EU LLB-2-142 project «Promotion of socioeconomic development and encouragement of entrepreneurship by developing Cross-border R&D and Innovation Network in Cloud Computing Area». – URL: http://www.lt-by-cloud.eu/?page_id=668. – Data access: 20.03.2015.

3. OpenNebula [Electronic resource]. – URL: <http://opennebula.org/>. – Data access: 20.03.2015.

Статья поступила 01.09.2015





НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Н.И. Листопад, д.т.н., профессор, директор учреждения «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь», заведующий кафедрой информационных радиотехнологий Белорусского государственного университета информатики и электроники,
А.В. Жуковская, аспирантка кафедры информационных радиотехнологий Белорусского государственного университета информатики и электроники

Современное состояние систем поддержки принятия решений в образовании на основе фактических данных (обзор и постановка задачи)

В статье рассмотрены проблемы создания системы поддержки принятия решений в области образования – единой интеллектуальной платформы по сбору, обработке, анализу и представлению фактических данных на основе клиент-серверных приложений, а также с использованием «облачных» технологий, которая позволит интегрировать и оптимизировать разрозненные базы и банки данных по различным уровням образования для решения целого спектра вопросов, включая планирование, мониторинг и прогнозирование развития отрасли в кратко- и долгосрочной перспективе.

В современном обществе постоянно растет важность и значение статистической информации. Данные статистических на-

блюдений используются для формирования прогнозов социально-экономического развития и анализа результатов реализации планов и обязательств как государства в целом, так и отдельных его административно-территориальных образований. Вместе с тем, во всем мире статистические данные являются информационным базисом аналитических систем, предназначенных для поддержки процессов принятия обоснованных и эффективных управленческих решений. Система поддержки принятия решений (СППР) – компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь принимающим решение в сложных для полного и объективного анализа областях деятельности.

СППР возникли в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных. Для анализа и выработки предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, нейронные сети и др. СППР является, по сути, системой распределенного искусственного интеллекта, сочетающей строгие, формальные методы и модели поиска решений с нестрогими, эвристическими методами и моделями, базирующимися на знаниях специалистов-экспертов, имитационных моделях, нечетких логиках и накопленном опыте [1].

В настоящее время одной из приоритетных задач системы образования Республики Беларусь является автоматизация процессов получения статистической информации, необходимой для построения разнообразных статистических моделей на основе фактических данных. В свою очередь, фактические данные – любая информация экономического, технического или иного характера, отражающая реальное состояние объекта на определенный момент времени и подтвержденная документально [2].

В процессе сбора фактических данных в системе образования республики участвуют 6 управлений образования областных исполнительных комитетов и Комитет по образованию Минского городского исполнительного комитета, 153 отдела (управления) образования, спорта и туризма районных (городских) исполнительных комитетов, администраций района, более 8 тысяч учреждений образования. Собираются и обрабатываются более 19 форм государственной централизованной и нецентрализованной статистической отчетности, более 23 форм ведомственной отчетности.

В Министерстве образования для сбора и обработки фактических данных используются следующие информационно-аналитические и автоматизированные системы:

1. республиканская информационно-аналитическая система «1-ДУ»;
2. республиканская автоматизированная система «Электронное образование. Статотчетность»;
3. информационно-аналитическая система «ИАС ПТУЗ»;
4. республиканская автоматизированная система «Электронное образование. Статотчетность ВУЗы».

Республиканская информационно-аналитическая система «1-ДУ» представляет собой систему, которая обеспечивает сбор и обработку в электронном виде информации по форме учета учреждений дошкольного образования.

Программный комплекс является клиент-серверной платформой и состоит из серверной и клиентской частей. Серверная часть ПК ИАС «1-ДУ» состоит из сервера баз данных Firebird¹, баз данных программного комплекса и программы «Менеджер баз данных», предназначенной для обслуживания пользователей баз данных.

Клиентская часть программного комплекса состоит из программы ИАС «1-ДУ», включающей приложения «Управление пользователями базы данных», «Дошкольное учреждение», «Группы», «Дополнительные образовательные услуги», «Должности» и «Сотрудники».

Республиканская автоматизированная система «Электронное образование. Статотчетность» – это система, которая обеспечивает сбор и обработку в электронном виде информации по форме учета учреждений общего среднего образования, по форме учета «Вечерние классы», по форме учета «Педагогические кадры учреждений общего среднего образования», предоставленной учреждениями общего среднего образования, а также ряда форм ведомственной отчетности.

Данная автоматизированная система является многоуровневым иерархическим распределенным комплексом программных средств и информационных ресурсов. Включает следующие подсистемы:

1. Редактор справочника учреждений.
2. Школа. Статистическая отчетность.

¹ Firebird – компактная, свободная система управления базами данных (СУБД), работающая на Microsoft Windows, Linux и других Unix-платформах.

3. Сайт «Электронное образование. Статотчетность».
4. Информационно-аналитическая подсистема.
5. Редактор информационного хранилища.

Подсистема «Редактор справочника учреждений» предназначена для использования в отделах (управлениях) образования рай (гор) исполкомов и обеспечивает формирование полного и достоверного справочника всех учреждений образования Республики Беларусь. На основании данных справочника учреждений образования формируется уникальный паспорт для каждого учреждения, который используется при подготовке первичных данных в подсистеме «Школа. Статистическая отчетность».

Подсистема «Школа. Статистическая отчетность» предназначена для использования в учреждениях образования и обеспечивает ввод показателей первичных форм и передачу данных вышестоящей организации. Возможно использование в отделах (управлениях) образования рай(гор) исполкомов для оперативной корректировки первичных данных по учреждению образования.

Новым в системе государственной статистики образования является использование государственных информационных ресурсов. Первым шагом в этом направлении является создание специализированных сайтов. Так, сайт «Электронное образование. Статотчетность» предназначен для информационной поддержки пользователей системы, представления сводной статистической информации в сети Интернет, как в открытом доступе, так и для авторизованных пользователей.

«Информационно-аналитическая подсистема» обеспечивает: многофакторный анализ данных, хранящихся в информационном хранилище системы; подготовку типовых и нерегламентированных отчетов для органов управления образованием всех уровней.

Подсистема «Редактор информационного хранилища» обеспечивает: управление содержанием и структурой информационного хранилища; формирование классификаторов и справочников, общих для всех подсистем

Информационно-аналитическая система «ИАС ПТУЗ» – это система, которая обеспечивает сбор и обработку в электронном виде информации по форме учета учреждения профессионально-технического образования, предоставленную учреждениями профессионально-технического образования.

Программный комплекс является клиент-серверной платформой и состоит из серверной и клиентской частей, написанной на С#².

Республиканская автоматизированная система «Электронное образование. Статотчетность ВУЗы» – это система, которая обеспечивает сбор и обработку в электронном виде информации по форме учета учреждений высшего образования, по форме учета «Профессорско-преподавательский состав учреждений высшего образования», по форме учета «О направлении на работу и трудоустройстве выпускников учреждений высшего образования», предоставленную учреждениями высшего образования (их филиалами), которые реализуют образовательные программы высшего образования.

В состав Системы входят следующие элементы:

1. подсистема создания справочника учреждений высшего образования;
2. подсистема сбора первичных отчетных данных;
3. сайт «Электронное образование. УВО»;
4. информационное хранилище Системы;
5. информационно-аналитическая подсистема;
6. подсистема администрирования.

Подсистема создания справочника учреждений высшего образования обеспечивает ввод и корректировку данных об учреждениях высшего образования.

Подсистема сбора первичной документированной информации обеспечивает ввод, корректировку и контроль заполнения первичной документированной информации по установленным формам; экспорт полученных табличных данных в Microsoft Office Word для печати отчетов.

Сайт «Электронное образование. УВО» обеспечивает следующую функциональность: информационную поддержку пользователей информационного ресурса «Высшее образование» на всех уровнях (размещение регламентов, руководств, программных средств для скачивания); авторизованный доступ пользователей к подсистемам информационного ресурса «Высшее образование» (по логину и паролю или по ключу электронной цифровой подписи).

² С# – объектно-ориентированный язык программирования. Разработан в 1998-2001 годах группой инженеров под руководством Андерса Хейлсберга в компании Microsoft как язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET Framework и впоследствии был стандартизирован как ECMA-334 и ISO/IEC 23270.

Информационное хранилище предназначено для хранения и предоставления доступа к макетам регламентированных сводных отчетов, классификаторам и справочникам, первичным данным каждого учреждения высшего образования и их филиалов. Информационное хранилище предоставляет доступ к OLAP для формирования нерегламентированной отчетности по формам учета посредством Microsoft Office Excel 2003 и выше. В информационном хранилище предусмотрена возможность хранения данных за отчетный и прошлые периоды времени.

Информационно-аналитическая подсистема обеспечивает формирование регламентированных сводных отчетов для учреждений высшего образования и их филиалов в различных разрезах; экспорт отчетов в приложения Microsoft Office Word и Excel; доступ к инструментам визуализации и непрерывного мониторинга процесса сбора документированной информации.

Подсистема администрирования обеспечивает управление учетными записями пользователей системы; идентификацию и аутентификацию пользователей; планирование процесса сбора документированной информации (определение исполнителя, типов отчетности, а также периода ее предоставления); управление файлами для скачивания; протоколирование всех изменений и системных предупреждений; удаление некорректных отчетов; просмотр и печать протоколов ошибок.

Рассмотренные выше системы представляют собой разрозненные автономные комплексы с достаточно развитыми системами оперативного управления, имеющими элементы СППР. В системе образования, благодаря данным программам, накоплено большое количество фактических данных в различных информационных системах, и извлечение нужной информации из таких систем часто связано с недопустимыми затратами времени и средств. Для того, чтобы получить информацию, необходимо знать какие именно данные уже есть, где они находятся и как могут быть получены. В свою очередь СППР предполагают достаточно глубокую проработку фактических данных, специально преобразованных так, чтобы их было удобно использовать в ходе процесса принятия управленческих решений. Неотъемлемым компонентом СППР являются правила принятия решений, которые на основе агрегированных данных подсказывают управленцам выводы. В той или иной степени элементы автоматизированной поддержки принятия решений присутствуют в любой информационной системе, однако качество СППР в первую очередь зависит от данных, на основе которых принимаются ре-

шения; используемых аналитических методов и моделей обработки и анализа данных; адекватности используемых инструментальных средств задачам принятия решений [3].

Таким образом, научную задачу по созданию СППР в системе образования можно сформулировать следующим образом: создание единой интеллектуальной платформы по сбору, обработке, анализу и представлению фактических данных на основе клиент-серверных приложений, а также с использованием «облачных» технологий, которая позволит интегрировать и оптимизировать разрозненные базы и банки данных по различным уровням образования для решения целого спектра вопросов, включая планирование, мониторинг и прогнозирование развития отрасли в кратко- и долгосрочной перспективе.

Литература

1. Баин, А.Н. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 240 с.

2. Большой экономический словарь / под ред. А.Н.Азриляна. – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Институт новой экономики, 2002. – 469 с.

3. Юн, С.Г. Системы поддержки принятия управленческих решений на основе совершенствования технологий накопления и хранения данных / Юн Светлана Геннадьевна. – Новосибирск, 2007. – 18 с.

N.I. Listopad, A.V. Zhukovskaja

The Current State of Decision Support Systems in Education on the Basis of Factual Data (Review and Problem Statement)

The article deals with the problem of creating a decision support system in the field of education – an unified intelligent platform for the collection, processing, analysis and presentation of factual data on the basis of client-server applications as well as using the «cloud» technologies, which will integrate and optimize disjointed base and data banks for different levels of education to solve a range of problems, including planning, monitoring and forecasting the branch development in the short and long term.

Статья поступила 26.11.2015



САММИТ ТЕКНОЛОДЖИЗ



- Вся продукция и производство сертифицированы
- Производство компьютеров и мониторов Summit Systems®
- Мощные сервера
- Компьютерные классы
- Проектирование и монтаж ЛВС
- Гарантийное обслуживание и сервисная поддержка на всей территории Беларуси
- Прямые связи с ведущими производителями:
Intel, GigaByte, Microsoft, АОС и др.

Компьютерный класс -

из классных компьютеров!

Любая конфигурация под заказ

Материнские платы *GigaByte, Intel*

CPU *Intel, AMD*

Мониторы *Summit Systems®*, АОС и др.

Модернизация и ремонт компьютеров и мониторов

Выезд специалиста для консультации

Консалтинг и информационная поддержка

ООО «САММИТ ТЕКНОЛОДЖИЗ»

УНН 600259287

ул. Кульман 1, корп.3, этаж 3.

220013, г. Минск, Республика Беларусь

тел: +375 (17) 237-35-70; 237-35-71; 237-35-72

факс: +375 (17) 217-73-38

e-mail: summit@summit.by

www.summit.by

Сервисный центр: тел: +375 (17) 234-27-72

Региональные сервисные представители:

г. Брест: +375 (162) 46-02-83;

г. Витебск: +375 (212) 36-61-65;

г. Гомель: +375 (232) 40-67-90;

г. Гродно: +375 (29) 134-49-15;

г. Могилев: +375 (222) 25-03-26; 31-17-52



В ПОМОЩЬ АБИТУРИЕНТУ



Н.В. Тарасова, ведущий инженер-программист ГИАЦ Минобразования,
И.Я. Трусило, начальник отдела автоматизированного сбора и обработки статистической информации ГИАЦ Минобразования

Основные итоги вступительной кампании в государственные учреждения высшего образования в 2015/16 учебном году

По состоянию на начало 2015/16 учебного года в Республике Беларусь функционируют 52 учреждения высшего образования. Из них, 43 государственной формы собственности и 9 частной формы собственности, имеющих лицензию Министерства образования.

Учреждения высшего образования государственной и частной форм собственности Республики Беларусь осуществляют подготовку специалистов с высшим образованием для всех отраслей народного хозяйства республики, государственных органов и организаций по более чем 350 специальностям.

Из 43 учреждений высшего образования государственной формы собственности 30 являются университетами, 9 – академиями и 4 – институтами.

В 2015 году в учреждения высшего образования Республики Беларусь всего было зачислено 56 677 чел., в том числе:

- в учреждения высшего образования государственной формы собственности 52 262 чел. (92,2%), из них 34 184 чел. – на дневную форму обучения, 17 719 чел. – на заочную форму обучения и 359 чел. – на вечернюю форму обучения;

- в учреждения высшего образования частной формы собственности – 4 415 чел. (7,8%), из них 1 605 чел. – на дневную форму обучения и 2 785 чел. – на заочную форму обучения.

Зачисление производилось как по итогам централизованного тестирования (с учетом среднего балла аттестата), так и с учетом вступительного экзамена по профилирующему предмету.

Из общего количества абитуриентов (из 34 184 чел.), зачисленных на дневную форму обучения в учреждения высшего образования государственной формы собственности, 29 063 чел. (85%) зачислены по результатам сертификатов централизованного тестирования по трем предметам. Этот же показатель по заочной форме обучения в учреждениях государственной формы собственности имеет значение: 6 581 чел. (37%) от общего приема (17 719 чел.).

В учреждения высшего образования частной формы собственности на дневную форму обучения по результатам сертификатов централизованного тестирования по трем предметам зачислено 1 314 чел. (81,9%) из 1 605 чел., и на заочную форму обучения – 1 180 чел. (42,4%) из 2 785 чел.

Всего по республике на дневную и заочную форму обучения по результатам сертификатов централизованного тестирования по трем предметам зачислено 38 138 чел. (67,7%) от общего приема (56 293 чел.).

В этом году предоставлялась возможность дополнительного набора в учреждения высшего образования по всем специальностям на места, оставшиеся после зачисления абитуриентов вакантными по срокам и условиям, установленным Министерством образования.

Введен ряд преференций для абитуриентов, поступающих в учреждения высшего образования на специально-

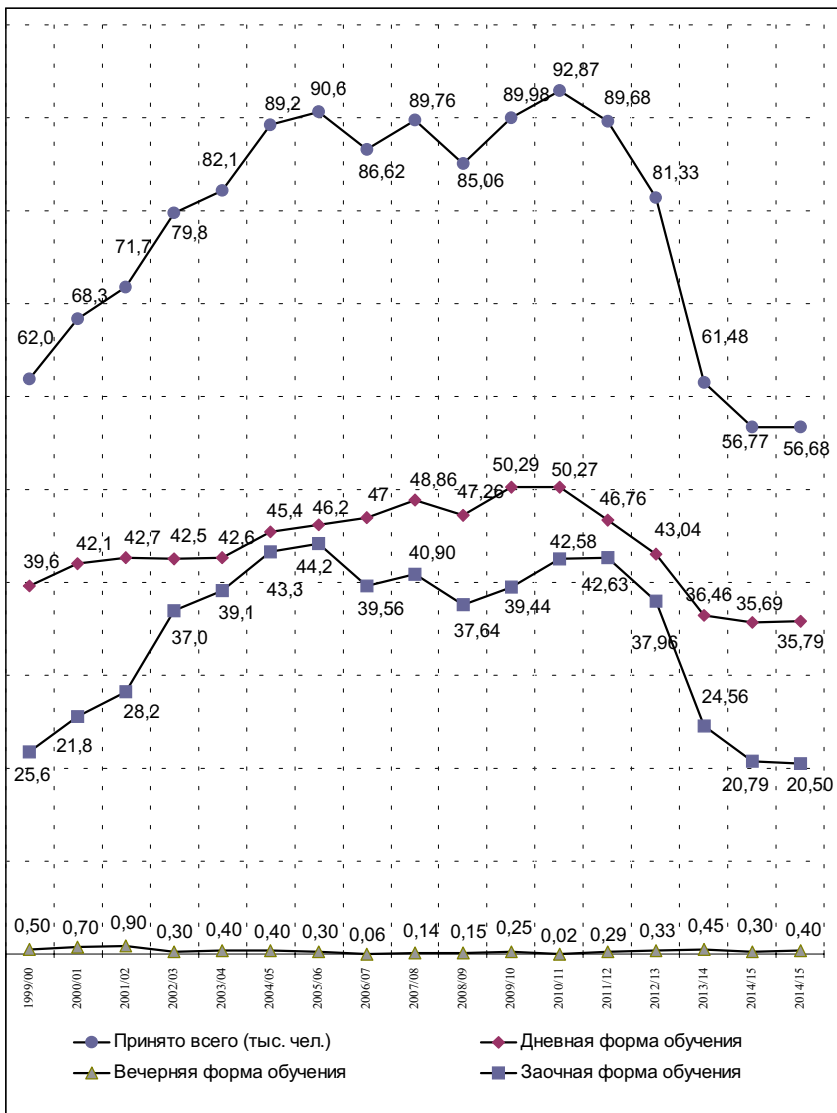


Рис. 1. Прием студентов в учреждения высшего образования Республики Беларусь по формам обучения

сти сельскохозяйственного профиля, педагогические и военные специальности, а также специальности физической культуры и спорта.

По результатам сдачи центрального тестирования можно констатировать, что средний балл по всем предметам вырос, а по некоторым – значительным образом, следовательно, и проходные баллы на некоторые специальности по сравнению с прошлым годом увеличились.

Проходные баллы по специальностям (специализациям) в различных государственных учреждениях по дневной и заочной формам обучения приведены в таблице 1.

Анализ результатов проходных баллов, представленных в таблице 1, показывает, что самые высокие проходные баллы по результатам централизованного тестирования с учетом среднего балла аттестата были в БГУ на специальности международное право, журналистика (аудиовизуальная), международное право, лингвострановедение и бизнес-администрирование. В этом году абитуриенты, получившие самые высокие баллы в диапазоне от 350 до 398, выбирали специальности, связанные с медициной, IT и международными отношениями.

С минимальными проходными баллами зачислены абитуриенты на сельскохозяйственные специальности в БГСА.

Благодаря возможности поступать медалистам на педагогические, научно-педагогические специальности без сдачи централизованного тестирования, существенно увеличилось количество сильных абитуриентов в педагогических вузах, а также отмечался рост популярности педагогических специальностей среди абитуриентов.

Выборка максимальных и минимальных проходных баллов представлена в таблице 2.

Сокращенные наименования учреждений высшего образования, использующиеся в таблицах 1 и 2, приведены в таблице 3.

Проходные баллы по специальностям (специализациям) на дневную и заочную формы получения образования в государственных учреждениях высшего образования

Код	Специальности (специализации) Наименование	Сокращенное наименование учреждения высшего образования	Проходной балл для абитуриентов,			
			Дневная форма обучения		Заочная форма обучения	
			за счет средств бюджета	на условиях оплаты	за счет средств бюджета	на условиях оплаты
1	2	3	4	5	6	7
010101	Дошкольное образование	БарГУ	162	111	149	129
010101		БГПУ	161	143	143	137
010101		БрГУ	165		159	140
010101		ВитГУ	184		147	118
010101		ГрГУ	179	110	151	108
010101		МорГУ	157	112	146	138
010101		МозГПУ	139	139		
010101		ПГУ	133		171	100
010201	Начальное образование	БарГУ	179	149		
010201		БГПУ	188	168	209	165
010201		БрГУ	190	154		
010201		ВитГУ	190		142	128
010201		ГрГУ	179	110		
010201		МорГУ	186	135	166	131
010201		МозГПУ	168	167		
020101	История и обществоведческие дисциплины	БГПУ	249	133	193	149
020101		БрГУ	255	158	156	135
020101		ВитГУ	230	182	165	132
020101		МорГУ	287	161	150	117
020101		МозГПУ	192	159		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	
020301	Белорусский язык и литература	БГУ	236	172	183	178	
020301		МогГУ	148				
020301		МозГПУ	163				
020302	Русский язык и литература	БГУ		149	183	167	
020302		МогГУ	165				
020302		МозГПУ	152				
020303	Белорусский язык и литература. Иностраннный язык (с указанием языка)	БГУ	254	202			
020304	Русский язык и литература. Иностраннный язык (с указанием языка)	БГУ	225	155			
020304		БрГУ	223				
020306	Иностраннные языки (с указанием языков)	БарГУ	234	193			
020306		ГомГУ	213	180	160	127	
020306		МозГПУ	194	111			
020306		ПГУ	216	293			
020306		ПГУ	167	135			
020308		Иностраннный язык (с указанием языка)	БарГУ	199	190		
020308			МГЛУ			174	115
020308	МозГПУ						
020401	Биология и химия	БГУ	219	107			
020401		БрГУ	204	173			
020401		ВитГУ	197	174			
020401		МогГУ	213	188			
020401		МозГПУ	175	131			
020402		Биология и география	БГУ	213	180		182
020402			МогГУ	206	197		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
020501	Математика и информатика	БГПУ	153	128	125	228
020501		БрГУ	157	117		
020501		ВитГУ	156			
020501		МогГУ	116	124		
020501		МозГПУ	108			
020502	Физика и информатика	БГПУ	129	139		
020502		БрГУ	136			
020502		МогГУ	144			
020601	Технический труд и предпринимательство	МозГПУ	162	137		
020601		ПГУ	139			
020604	Обслуживающий труд и техническое творчество	БарГУ	280	205		
020604		МозГПУ	162			111
030103	Изобразительное искусство и компьютерная графика	БГПУ	305	170		
030103		ВитГУ	286	246	280	194
030103		ГрГУ	354	342		
030106	Изобразительное искусство, черчение и народные художественные промыслы	БГПУ	243	202		142
030106		БрГУ	325	205		
030106		ВитГУ	230			
030107	Музыкальное искусство, ритмика и хореография	БГПУ	225	196		
030107		МогГУ	191	189		
030201	Физическая культура	БарГУ	193	188		
030201		БрГУ	248	164	205	178
030201		ВитГУ	222	181	208	195
030201		ГомГУ	259	166	195	171
030201		ГрГУ	227	154	203	133
030201		МозГПУ			190	181
030201		ПГУ	221	145	206	147

Таблица 1 (продолжение)

03020101	Специальная подготовка	МогГУ	219	184	187	169
03020101		МозГПУ	187	146		
03020103	Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность	БПУ	222	171		
03020103		МогГУ	220	185		
03020103		МозГПУ	185	161		
03020105		МогГУ	219	188		
03020107	Основы лечебной физической культуры	МогГУ	267	193		
030301	Менеджмент спорта и туризма	БПУ	279	135	169	131
030301	Логопедия	ГрГУ	179	110	151	108
030301		МогГУ	250	142	164	143
030301		МозГПУ	227	130		
030306	Сурдопедагогика	БПУ	256	144	148	150
030307	Тифлопедагогика	БПУ	234	136	147	135
030308	Олигофренопедагогика	БПУ	213	132	149	144
030308		ВитГУ	189	167	145	108
030308		ГрГУ			151	108
030401	Социальная педагогика	БарГУ	163	149		
030401		БПУ	187	129	152	132
030401		БрГУ	181	130		
030401		ВитГУ	175	143		
030401		ГомГУ	181	118	142	120
030403	Практическая психология	БарГУ	198	150	130	132
030403		БПУ	260	176		138
030403		БрГУ	206	137	161	134
030403		ГрГУ	230	105	154	110
030403		ПУ	172	119		
080101-01	Профессиональное обучение (машиностроение)	БНТУ	156			
080101-07	Профессиональное обучение (информатика)	БНТУ	195	123		
150104	Графика	БГАИ	287			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
150101-01	Живопись (станковая)	БГАИ	307			
150102-01	Монументально-декоративное искусство (роспись)	БГАИ	280			
150201	Декоративно-прикладное искусство (по направлениям)	БГУКИ	250	189		
150201-01	Декоративно-прикладное искусство (изделия из керамики)	БГАИ	253			
150201-01	Декоративно-прикладное искусство (изделия из текстиля)	ВитГУ	230			
150201-02	Декоративно-прикладное искусство (изделия из текстиля)	БГАИ	250	249		
150201-03	Декоративно-прикладное искусство (костюм)	БГАИ	295	251		
160101	Композиция	БГАМ	298			
160102-02	Дирижирование (академический хор)	БГАМ	196			
160103	Фортепиано	БГАМ	217			
160104	Струнные смычковые инструменты (по направлениям)	БГАМ	204			
160104-01	Струнные смычковые инструменты (скрипка)	БГАМ	144			
160106	Духовые инструменты (по направлениям)	БГУКИ	231			
160106	Духовые инструменты (по направлениям)	БГАМ	218, 232			
160107	Ударные инструменты	БГАМ	218			
160108	Струнные народные щипково-ударные инструменты (по направлениям)	БГАМ	188	237		
160109	Баян-аккордеон	БГАМ	281	240		
160110	Пение (по направлениям)	БГУКИ	302			
160110-01	Пение (академическое)	БГАМ	333	237		
170101-01	Актерское искусство (драматический театр и кино)	БГАИ	271	258	304	273
170102	Режиссура театра (по направлениям)	БГАМ	317			
170102-01	Режиссура театра (драматический театр)	БГАИ	258		309	243
170103-02	Кинотелеоператорство (телеоператорство)	БГАИ	286	181		234
170104-02	Режиссура кино и телевидения (телевидение)	БГАИ	312			286
170104-03	Режиссура кино и телевидения (звукорежиссура)	БГАИ	257	238		197
170105	Режиссура праздников (по направлениям)	БГУКИ			274	225
170105-01	Режиссура праздников (народные)	БГУКИ	283			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
170201	Хореографическое искусство (по направлениям)	БГАМ	298	294		
170201		БГУКиИ	231	176		
170201-04	Хореографическое искусство (народный танец)	МогГУ	166			
170301	Искусство эстрады (по направлениям)	БГУКиИ	322	279	278	239
170301-04	Искусство эстрады (режиссура)	БГУКиИ		189		
180101	Народное творчество (по направлениям)	БГУКиИ	229	189	237	
190101-01	Дизайн (объемный)	ВитГТУ	242	177		
190101-0101	Дизайн средств производства и транспорта	БГАИ	278			
190101-0103	Дизайн мебели	БГАИ	257			
190101-02	Дизайн (предметно-пространственной среды)	БГУ	242	158		
190101-02		ВитГТУ	233	185		
190101-02		ПГУ	210	129		
190101-0202	Дизайн интерьеров	БГАИ	268	243		
190101-03	Дизайн (графический)	БГАИ	312	280		
190101-03		ГрГУ	310	225		
190101-0302	фотография	БГАИ		251		
190101-04	Дизайн (коммуникативный)	БГУ	254	155		
190101-04		ВитГТУ	295	213		
190101-0403	Телереклама	БГАИ	318	186		
190101-05	Дизайн (костюма и тканей)	ВитГТУ	232			
190101-05		ГрГУ	320	249		
190101-06	Дизайн (виртуальной среды)	БГАИ	286	270		
210101	Теология	БГУ	195	179		
210101		ВитГТУ			125	121
210201	Философия	БГУ	295	174		154
210301	История (по направлениям)	БГУ	292	182		
210301		ПГУ	161	172		126

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
210301-01	История (отечественная и всеобщая)	ГомГУ	234	183	149	105
210301-01		ГрГУ	247	126		
210301-02	История (археология)	БрГУ	251	181		
210301-05	История (политология)	БрГУ	291	147		
210301-06	История (религий)	БрГУ	241	128		
210301-06		МогГУ	231	136		
210402-01	Искусствоведение (музыковедение)	БГАМ	202			
210501-01	Белорусская филология (литературно-редакционная)	БрГУ	217	180		
210501-01	деятельность)	ВитГУ	288	201		
210501-01		ГрГУ	228	174		
210502-01	Русская филология (литературно-редакционная)	БрГУ	220	182		
210502-03	деятельность)	ГрГУ	228	174		
210601-01	Русская филология (деловая коммуникация)	БГУ	344			
210601-01	Современные иностранные языки (преподавание)	БрГУ	270	188		
210601-01	Современные иностранные языки (преподавание)	ГрГУ	268	122		
210601-01		МГЛУ	192	116		
210601-02	Современные иностранные языки (перевод)	БГУ	349	193		
210601-02		МГЛУ	242	184		
210201	Философия	БГУ	295	174		154
210401	Культурология (по направлениям)	БГУ	290	173		
210401		БГУКИИ	273	166	185	141
210402	Искусствоведение (по направлениям)	БГУКИИ	214	166	197	141
210501	Белорусская филология (по направлениям)	БГУ	208			
210501		ГомГУ	168	152		
210501		ГрГУ	222	215		
210502	Русская филология (по направлениям)	БГУ	245			
210502		ВитГУ	231	177	151	150
210502		ГомГУ	218			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
210504	Славянская филология	БГУ	221	259		
210506	Романо-германская филология	БГУ	287	151		
210506		ВитГУ	265	143		
210506		ГрГУ	242	180		
210506		МогГУ	273	143		
210506		ПГУ	256	135		
210507	Восточная филология	БГУ	352	189		
210601	Современные иностранные языки (по направлениям)	БрГУ	274	225		
230101	Международные отношения	БГУ	378	276		
230102	Лингвистическое обеспечение межкультурных	БГЭУ	358	272		
230102	коммуникаций (по направлениям)	МГЛУ	232	157		
230103	Лингвострановедение	БГУ	377	256		
230104	Психология	БГУ	309	145		
230104		БГЭУ	263	122		
230104		БрГУ	236	133	166	130
230104		ВитГУ	224	154	169	120
230104		ГомГУ	210	114	170	130
230104		ГрГУ	230	105	154	110
230104		МогГУ	243	136	172	151
23010402	Социальная психология	БГПУ		134		
23010404	Педагогическая психология	БГПУ	261	133		121
23010406	Психология семейных отношений	БГПУ		149		125
23010410	Психология предпринимательской деятельности	БГПУ		140		131
230105	Социология	БГУ	295	179		144
230105		БГЭУ	308	155		
230105		МогГУ	248	171	183	124
230106	Политология (по направлениям)	БГУ	335	217		
230106		БГЭУ	320	163		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
230107	Информация и коммуникация	БГУ	341	267		
230107		ГрГУ	285	157		
230108	Журналистика (по направлениям)	ГрГУ	339	240		
230109	Журналистика международная	БГУ	346	271		
230110	Литературная работа (по направлениям)	БГУ	323	169		
230111	Библиотечно-информационная деятельность (по направлениям)	БГУКИИ	172		141	
230112	Музейное дело и охрана историко-культурного наследия (по направлениям)	БГУ	290	149		150
230113	Историко-архивоведение	БГУ	275	174		
230114	Социально-культурная деятельность	БГУКИИ	231	166	196	141
230115	Социальные коммуникации	БГУ	328	213		
240101	Международное право	БГУ	299	127		136
240101		БГУ	383	279		
240101		ГрГУ	304	174	168	117
240102	Правоведение	Акад.МВД			157	160
240102		БарГУ		202		158
240102		БГУ	334	269	197	202
240102		БГУЭУ	318	255	189	186
240102		БрГУ		211		163
240102		ВитГУ	311	177		152
240102		ГомГУ	339	217	185	158
240102		ГрГУ	304	174	168	117
240102		МогГУ	306	203	195	161
240102		ПГУ	299	133		109
24010203	Судебно-прокурорско-следственная деятельность	Акад.МВД	184			
24010207	Правовое обеспечение бизнеса	БГСА	281	221		
24010210	Оперативно-розыскная деятельность	Акад.МВД	185			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
24010217	Юрисконсультская работа в военной сфере	БГУ	292			
24010218	Административно-правовая деятельность	Акад. МВД	173			
24010219ж	Уголовно-исполнительная деятельность	Акад. МВД	336			
24010219м		Акад. МВД	175			
240103	Экономическое право	Акад. МВД	219			
240103		БГУ	362	263		
240103		ВитГУ		175		
240103		ГрГУ	304	174		
250101		БГУ	343	189		
250101		БГЭУ	285	179		
250102		БГУ	350	198		
250102	Экономика	БГЭУ	341	182		
250103		БГУ	367	243		
250103	Мировая экономика	БГЭУ	344	185	159	113
250103		ГомГУ	314	133		
250103		ГрГУ	279	141		
250104		БГУ	358	212	185	
250104	Финансы и кредит	БГЭУ	308	201	230	131
250104		БрГУ	317	209		
250104		БРУ		163		142
250104		ВитГУ	291	159	159	122
250104		ГомГУ	330	172	207	112
250104		ГрГУ	279	141		
250104		ПГУ	290	138		
250104		ПолГУ		219		
25010405	Финансы в агропромышленном комплексе	БГСА	223	131		
25010405		ГрГАУ	244	161		
250105	Статистика	БГЭУ	281			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	
250107	Экономика и управление на предприятии	БГТУ	275	128		133	
250107		БГЭУ	252	139	190	86	
250107		БНТУ	315	189		104	
250107		БрГТУ	341	167	173	129	
250107		БРУ		112			
250107		ВитГТУ	285	165	148	123	
250107		ГомГТУ	276	138		109	
250107		ГомГТУ	276	161	182	122	
250107		ГрГУ	279	141	148	108	
250107		МогГУ	245	144			
250107		ПГУ	259	146		127	
250107		ПолГУ	237	140	134	88	
25010730		Финансовое обеспечение и экономика боевой и хозяйственной деятельности войск	БНТУ	186			
250108	Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)	БарГУ	222	149			
250108		БГЭУ	282	171	212	140	
250108		БрГТУ	296	175	169	97	
250108		ГрГУ			148	108	
250108		МогГУП	244	182			
250108		ПГУ	249	127		145	
250108		ПолГУ	244	144			
250108-03		Бухгалтерский учет, анализ и аудит (в коммерческих и некоммерческих организациях)	ВитГТУ	274	160		
250108-03			ГомГТУ	243	130		
250108-03			ГрГАУ	235	146		
250108-0304	Бухгалтерский учет, анализ и аудит на предприятии транспорта	БГУТ	267	126		183	
250108-0307	Бухгалтерский учет, анализ и аудит в агропромышленном комплексе	БГСА	174	143			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
250109	Товароведение и экспертиза товаров	БГЭУ	281	170		
250109		ВипГТУ	227	156		
250109		МоргУП	217	160		
250110	Коммерческая деятельность	БГЭУ	283	170	164	124
250110		БрПТУ	291	113		
250110		БРУ				177
25011006	Коммерческая деятельность на транспорте и коммуникациях	БГУТ	272	162		
25011017	Коммерческая деятельность в агропромышленном комплексе	БГСА	201	83		
250112	Экономическая информатика	БГУ	352	221		
250112		БГЭУ	249	156		
250113		БарГУ	246	130		
250113	Экономика и управление туристской индустрией	БГЭУ	332	204	185	120
250115	Национальная экономика	БГЭУ	283	176		
250116	Экономика и управление на рынке недвижимости	БГЭУ	302	181		
260101	Государственное управление	БГЭУ	290	171		
260102	Государственное управление и право	АУ	327	249		
260103	Государственное управление и экономика	АУ	302	237		
260201	Бизнес-администрирование	БГУ	374	276		147
260201		БГЭУ	367	184		
260201		БНТУ	347	210		
260201		БрГУ		132		120
260201		МоргУ			188	121
260202	Менеджмент (по направлениям)	БГТУ	283	153		
260202		БГУ	359	223	222	
260202		БГЭУ	321	183		
260202		БНТУ	322	175		123
260202		ГрГУ	279	141		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
260202-01	Менеджмент (финансовый и инвестиционный)	БГУ	335	166		
260202-02	Менеджмент (социально-административный)	БГУ	335	166		
260202-06	Менеджмент (в сфере международного туризма)	БГУ	358	256		
260202-07	Менеджмент (информационный)	БГАУ	262	107		
260202-07		ГрАУ	231	121		
260203	Маркетинг	БарГУ	228	152		
260203		БГТУ	274	146		122
260203		БГУ	340	164		
260203		БГЭУ	250	145	200	113
260203		БНТУ	319	180		
260203		БрГТУ	290	149	181	90
260203		БРУ		138		147
260203		ВитГТУ	273	152	191	146
260203		ГомГТУ		137		106
260203		ПолГУ	240	195		
26020309	Маркетинг в агропромышленном комплексе	БГСА	224	125		
260204	Документоведение (по направлениям)	БГУ	242		145	115
260205	Логистика	БГУ	370	243		
260205		БГЭУ	343	241		
260205		БрГТУ	339	197	191	127
260205		ПГУ	253	147		171
260301	Управление информационными ресурсами	АУ	297	240		
260301		БГУ	369	237		
260301	Управление информационными ресурсами	ГрГУ	292	122		
270101	Экономика и организация производства (по направлениям)	БарГУ	199	171		
270101		БрГТУ	288	131		
270101		БРУ	248	130		142
270101		ГомГТУ	265	168		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
270101-01	Экономика и организация производства (машиностроение)	БНТУ	282	194	109	105
270101-02	Экономика и организация производства (автомобильный транспорт)	БНТУ	309	225	160	133
270101-04	Экономика и организация производства (коммунальное и водное хозяйство)	БНТУ	295	223		
270101-05	Экономика и организация производства (железнодорожный транспорт)	БГУТ				134
270101-08	Экономика и организация производства (приборостроение)	БНТУ	285	181	118	116
270101-10	Экономика и организация производства (энергетика)	БНТУ	305	226	125	109
270101-16	Экономика и организация производства (легкая промышленность)	ВитГУ	240			
270101-17	Экономика и организация производства (строительство)	БНТУ	301	261	151	116
270101-20	Экономика и организация производства (пищевая промышленность)	МогГУП	239	147		
270101-21	Экономика и организация производства (общественное питание)	МогГУП	225	155		
270101-22	Экономика и организация производства (горная промышленность)	БНТУ				123
270201	Транспортная логистика (по направлениям)	БРУ	272	183		147
270201-01	Транспортная логистика (автомобильный транспорт)	БНТУ	321	248	182	161
270201-01		ГрГУ	294	224		
270201-02	Транспортная логистика (железнодорожный транспорт)	БГУТ	289	253		
270301	Управление инновационными проектами промышленных предприятий	БНТУ	329	214		
270302	Управление дизайн-проектами на промышленном предприятии	БНТУ	319	205		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
280101	Экономика электронного бизнеса	БГУИР	365	188		139
280102	Электронный маркетинг	БГУИР	344	199		126
310101	Биология (по направлениям)	ГрГУ	202	137	151	106
310101		ПолГУ	220	174	177	140
310101-01	Биология (научно-производственная деятельность)	БГУ	273	150	171	145
310101-02	Биология (научно-педагогическая деятельность)	БГУ	285	167	171	151
310101-02		БрГУ	211	138	176	121
310101-02		ВитГУ	219	154		
310101-02		ГомГУ	196	100	155	146
310101-02		ГрГУ	202	137		
310101-02		МозГПУ	189	146		96
310101-03	Биология (биотехнология)	БГУ	293	190		
310101-03		ГрГУ	202	137		
310102	Биохимия	БГУ	316	229	190	161
310103	Микробиология	БГУ	295	199	186	161
310201-02	География (научно-педагогическая деятельность)	БГУ	218	209		
310201-02		БрГУ	200	178		
310201-02		ВитГУ	140	133		
310201-02		ГомГУ	151	125		
310201-03	География (геоинформационные системы)	БГУ	336			
310201-03		ПГУ	128			
310201-05	География (геодемография)	БГУ	256			
310202	Гидрометеорология	БГУ	248			
310203	Космоаэрокартография	БГУ	317	203		
310301-01	Математика (научно-производственная деятельность)	БГУ	274			
310301-02		БГУ	242			
310301-02		ГомГУ	137	127		
310301-02		ГрГУ	157	110		
310301-03	Математика (экономическая деятельность)	БГУ	285			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
310301-04	Математика (научно-конструкторская деятельность)	БГУ	272			
310302	Механика (по направлениям)	БГУ	248			
310303	Прикладная математика (по направлениям)	БГУ	300			
310303-01	Прикладная математика (научно-производственная деятельность)	БрГУ	182	132		
310303-01		ГомГУ	190	140		
310303-01		ГрГУ	157	110		
310303-02	Прикладная математика (научно-педагогическая деятельность)	ВитГУ	174			
310303-02		ГомГУ	158	137		
310304	Информатика	БГУ	351	185		
310304		МогГУ	165			
310305	Акуарная математика	БГУ	354	228		
310306	Экономическая кибернетика (по направлениям)	БГУ	331			
310306		БГЭУ	195	125		
310306		ГомГУ	173	143		
310306-01	Экономическая кибернетика (математические методы и компьютерное моделирование в экономике)	БрГУ	175	146		
310307-01	Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)	БГУ	357	189		
310307-01		ВитГУ	185	149		
310307-02	Прикладная информатика (информационные технологии телекоммуникационных систем)	БГУ	272	182		
310307-03	Прикладная информатика (веб-программирование и компьютерный дизайн)	БГУ	287	216		
310308	Математика и информационные технологии (по направлениям)	БГУ				122
310308-01	Веб-программирование и интернет-технологии	БГУ	316	217		
310308-02	Математическое и программное обеспечение мобильных устройств	БГУ	306	172		
310309	Компьютерная математика и системный анализ	БГУ	308			
310401-01	Физика (научно-исследовательская деятельность)	БГУ	213	179		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
310401-02	Физика (производственная деятельность)	БГУ	197			
310401-02		ГомГУ	154			
310401-02		ГрГУ	136	112		
310401-03	Физика (научно-педагогическая деятельность)	ВитГУ	104			
310401-03		ГомГУ	135			
310401-03		ГрГУ	136	112		
310401-04	Физика (управленческая деятельность)	БГУ	194	179		
310402	Радиофизика	БГУ	235			
310403	Физическая электроника	БГУ	225			
310403		ГомГУ	156			
310404	Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии	БГУ	231			
310405	Медицинская физика	МГЭУ БГУ	99	175		
310406	Ядерная физика и технологии	БГУ	222			
310407	Физика наноматериалов и нанотехнологий	БГУ	204			
310408	Компьютерная физика	БГУ	217	153		
310408		БрГУ	168	114		
31040803	Компьютерное моделирование физических процессов	МозГПУ	131			
310501-01	Химия (научно-производственная деятельность)	БГУ	285			
310501-02	Химия (научно-педагогическая деятельность)	БГУ	210			
310501-03	Химия (фармацевтическая деятельность)	БГУ	280			
310501-04	Химия (охрана окружающей среды)	БГУ	227			
310501-05	Химия (радиационная, химическая и биологическая защита)	БГУ	130			
310502	Химия лекарственных соединений	БГУ	356	279		
310503	Химия высоких энергий	БГУ	319			
310504	Фундаментальная химия	БГУ	301			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
330101	Биоэкология	БГУ	268	137		
330101		БрГУ	217	119	180	136
330101		ВитГУ	216	116	153	104
330101		ГрГУ			151	106
330102	Геоэкология	БарГУ	168	139	0	0
330102		БГУ	246	0	175	155
330102		ГомГУ	182	154	0	0
330105	Медицинская экология	МГЭУ БГУ	159	141	189	153
330106	Экология сельского хозяйства	БГСА		118		
330107	Природоохранная деятельность (по направлениям)	БрГГУ	185	103		
330107		МогГУП	131			
330107-01	Природоохранная деятельность (экологический менеджмент и экспертиза)	МГЭУ БГУ	117			
330107-02	Природоохранная деятельность (экологический мониторинг)	МГЭУ БГУ	112			
360101	Технология машиностроения	БарГУ	134			
360101		БНТУ	139		134	129
360101		БрГГУ	159	121	131	119
360101		БРУ	113			120
360101		ВитГГУ	112			
360101		ГомГГУ	122			109
360101		ПГУ	97			89
360102		Материаловедение в машиностроении	БНТУ	141		
360103	Технологическое оборудование машиностроительного производства	БарГУ	123			
360103		БНТУ	125			
360103		БрГГУ	143	122		
360103		БРУ	98			120
360103		ГомГГУ	95			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
360104	Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов	ГрГУ	175	101		
36010401	Оборудование и технологии повышения износостойкости и восстановление машин и приборов	БГУТ	112	114		
360105	Машины и технология обработки материалов давлением	БНТУ	135			
360105		ГомГТУ	116			
360106	Оборудование и технология сварочного производства	БНТУ	154			
360106		БРУ	96			125
360107	Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин	БНТУ	149			
360107		ГомГТУ	113	105		
360108	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов	БГТУ	149			
360201	Машины и технология литейного производства	БНТУ	142			
360201		ГомГТУ	122	105		
360401	Электронно-оптические системы и технологии	БГУИР	283	117		
360402	Промышленная электроника	БГУИР	263	135		
360402		БрГТУ	210	122		
360402		ГомГТУ	153	131	151	113
360402		ГрГУ	136	112		
360402		ПГУ	125			78
360501	Машины и оборудование лесного комплекса	БГТУ	101			108
360601	Полиграфическое оборудование и системы обработки информации	БГТУ	139	121		
360701	Машины и аппараты химических производств	БГТУ	115		162	114
360701	предприятий строительных материалов	ПГУ	113			
360901	Машины и аппараты пищевых производств	БрГТУ	142	133		
360901		МогГУП	124			
361001	Горные машины и оборудование (по направлениям)	БНТУ	137		134	
361001-02	Горные машины и оборудование (подземные разработки)	БНТУ				129

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
361101	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (по направлениям)	БНТУ	168			
361101	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (по направлениям)	БРУ	110			120
361101-04	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (управление подразделениями инженерных войск)	БНТУ	126			
361201	Проектирование и производство сельскохозяйственной техники	БГАТУ	141	111		
361201	техники	ГомГТУ	93			
362001	Низкотемпературная техника	БНТУ	186	135		
362001		МогГУП	116			
362002	Упаковочное производство (по направлениям)	БНТУ	232	119		
362003	Торговое оборудование и технологии	БНТУ	112	96		
362004	Вакуумная и компрессорная техника	БНТУ	148			
362101	Дизайн производственного оборудования	БНТУ	133	99		
370101	Двигатели внутреннего сгорания	БНТУ	171		117	
370102	Автомобилестроение (по направлениям)	БНТУ	183	107		
370102		БРУ	108			
370103	Тракторостроение	БНТУ	140			
370104	Многоцелевые гусеничные и колесные машины (по направлениям)	БНТУ	134			
370104-02	Многоцелевые гусеничные и колесные машины (эксплуатация и ремонт бронетанкового вооружения и техники)	БНТУ	129			
370105	Городской электрический транспорт	БНТУ	167			
37010501	Техническая эксплуатация электрического городского транспорта	БГУТ	126			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
370106	Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)	БНТУ	199	111		
370106		БрГТУ	211	97		
370106		БРУ	121			137
370106		ПГУ	127			0
370106-01	Техническая эксплуатация автомобилей (автотранспорт общего и личного пользования)	ГрГУ	175	101	139	102
370106-02	Техническая эксплуатация автомобилей (военная автомобильная техника)	БНТУ	131			
370107	Автосервис	БНТУ	225	124		
370107		БрГТУ	207	105		
370107		БРУ	140			
370107		ПГУ	153			103
370108	Оценочная деятельность на автомобильном транспорте	БНТУ	228	173		
370201-01	Тяговый состав железнодорожного транспорта (тепловозы)	БГУТ	132		158	120
370201-02	Тяговый состав железнодорожного транспорта (электрический транспорт и метрополитен)	БГУТ	129			
37020201	Вагоны	БГУТ	139		140	117
37020202	Неразрушающий контроль и техническая диагностика на железнодорожном транспорте	БГУТ	114			
370203	Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых дорожно-строительных машин и оборудования	БГУТ	153			90
37020401	Автоматика и телемеханика	БГУТ	150	134	133	116
37020402	Системы передачи и распределения информации	БГУТ	147			
37020403	Микропроцессорные информационно-управляющие системы	БГУТ	144	149		
37020501	Строительство железных дорог и путевого хозяйство	БГУТ	131		145	123
370302	Кораблестроение и техническая эксплуатация водного транспорта	БНТУ	180			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
370401	Техническая эксплуатация воздушных судов и	БГАА	156	102		
370402-01	Техническая эксплуатация авиационного оборудования (приборное и электросветотехническое оборудование)	БГАА	157	128		
370402-02	Техническая эксплуатация авиационного оборудования (радиоэлектронное оборудование)	БГАА	155	123		
370403-0101	Техническая эксплуатация беспилотных авиационных комплексов	БГАА	152			
370403-0102	Технологическая эксплуатация беспилотных авиационных комплексов	БГАА	168			
370501	Дизайн гусеничных и колесных машин	БНТУ	91	131		
380101	Механические и электромеханические приборы и аппараты	БНТУ	138	112	122	
380102	Опτικο-электронные и лазерные приборы и системы	БНТУ	166	117		
380104	Микро- и наносистемная техника	БНТУ	175			
380201	Информационно-измерительная техника	БНТУ	197	115		
380201		ГрГУ	136	112		
380202	Биотехнические и медицинские аппараты и системы	БНТУ	173			
380203	Техническое обеспечение безопасности	БНТУ	214	111		
390101	Радиотехника (по направлениям)	ПГУ	132			
390101-01	Радиотехника (программируемые радиоэлектронные средства)	БГУИР	195	111	130	119
390101-02	Радиотехника (техника цифровой связи)	БГУИР	141			
390101-03	Радиотехника (специальные системы радиолокации и радионавигации)	БГУИР	147			
390102	Радиоэлектронные системы	БГУИР	162			
390103	Радиоинформатика	БГУИР	196			
390104	Радиоэлектронная защита информации	БГУИР	249	118		
390201	Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств	БГУИР	280	127		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
390202	Проектирование и производство радиоэлектронных средств	БГУИР	292	107	144	140
390202		ПУ	158	98		
390203	Медицинская электроника	БГУИР	272	108		
390301	Электронные системы безопасности	БГУИР	287	125	160	131
390301		ГомГУ	189	86		
390302	Программируемые мобильные системы	БГУИР	333	104		105
390302	Программируемые мобильные системы	БрГТУ	234	155		
390302		ГомГУ	191	122		
390303	Электронные и информационно-управляющие системы физических установок	БГУИР	132			
400101	Программное обеспечение информационных технологий	БГТУ	280	145		
400101		БГУИР	361	218		137
400101		БНТУ	319	184	143	193
400101		ВитГУ	230	168		
400101		ГомГУ	268	165	139	128
400101		ГрГУ	157	110		
400101		ПУ				102
400201		Вычислительные машины, системы и сети	БГУИР	333	104	180
400201	БрГТУ		244	137		
400201	ПУ		173	134		
400202	Электронные вычислительные средства	БГУИР	306	132		
400301	Искусственный интеллект	БГУИР	321	124		
400301		БрГТУ	258	171		
400401	Информатика и технологии программирования	БГУИР	370	186		129
400401		ГомГУ	246	163		
400401		ГомГУ	223	151		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
400501	Информационные системы и технологии (по направлениям)	БарГУ	178	130		
400501		БНТУ				137
400501		ГомГТУ				124
400501		МогГУП	168	133		
400501		ПолГУ			130	
400501-01	Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)	БНТУ	296	151		
400501-01		ВитГТУ	189	155		
400501-01		ГомГТУ	202	156		
400501-02	Информационные системы и технологии (в экономике)	БГУИР	314	125		89
400501-02		ГрГУ	207	177		
400501-03	Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)	БНТУ	253	139		134
400501-04		Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)	БНТУ	306	154	
400501-06	Информационные системы и технологии (в экологии)	МГЭУ БГУ	198			
400501-07		Информационные системы и технологии (в здравоохранении)	МГЭУ БГУ	185		
400501-08	Информационные системы и технологии (в логистике)	БГУИР	325	86		
400501-09		Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности)	БГУИР	301	111	
400501-10	Информационные системы и технологии (в бизнес-менеджменте)	БГУИР	356	123		95
400501-12		Информационные системы и технологии (в игровой индустрии)	БГУИР		216	
410101	Технология материалов и компонентов электронной техники	БНТУ	135			
410102	Микро- и нанoeлектронные технологии и системы	БГУИР	192			
410103	Квантовые информационные системы	БГУИР	138	186		
410104	Нанотехнологии и наноматериалы в электронике	БГУИР	139			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
420101	Металлургическое производство и материалообработка (по направлениям)	БНТУ	127			
420101	Электрические станции	ГомГТУ	122			
430101	Электроэнергетические системы и сети	БНТУ	248	128		
430102	Электроснабжение (по отраслям)	БНТУ	254	175	139	
430102		ГомГТУ	187	171		
430103		БНТУ	258	141	157	
430103		ГомГТУ	174	143	135	123
430103		ПГУ	160			110
43010306	Электроснабжение железных дорог	БГУТ	158			
430104	Тепловые электрические станции	БНТУ	224	155	141	135
430105	Промышленная теплотехника	БНТУ	245	215	132	134
430105		ГомГТУ	140	103	122	116
430106	Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент	БГТУ	150			
430106		БНТУ	200			
430106		МГЭУ БГУ	131			
430107	Техническая эксплуатация энергооборудования организаций	ГомГТУ	136	110		
430107		ГрГУ	136	112		
430108	Паротурбинные установки атомных электрических	БНТУ	245			
430109	Релейная защита и автоматика	БНТУ	225			
440101	Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте	БНТУ	249	131	130	151
44010103	Международные автомобильные перевозки	БГУТ	145	118	118	122
440102	Организация дорожного движения	БНТУ	205		120	139
44010202	Безопасность дорожного движения	БГУТ	181	138	134	102
44010301	Организация грузовой и коммерческой работы	БНТУ	199	132		
44010302	Управление движением	БГУТ	119	123	139	113
440105-01	Организация движения и обеспечение полетов на воздушном транспорте (организация воздушного движения)	БГАА	265	172		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
450101-01	Инфокоммуникационные технологии (системы телекоммуникаций)	БГУИР	242	152	141	116
450101-02	Инфокоммуникационные технологии (сети инфокоммуникаций)	БГУИР	266	135	154	125
450101-03	Инфокоммуникационные технологии (системы телекоммуникаций специального назначения)	БГУИР	120			
450101-04	Инфокоммуникационные технологии (цифровое теле- и радиовещание)	БГУИР	184			
450101-05	Инфокоммуникационные технологии (системы распределения мультимедийной информации)	БГУИР	221			
450101-06	Инфокоммуникационные технологии (лазерные информационно-измерительные системы)	БГУИР	171			
450102-01	Инфокоммуникационные системы (стандартизация, сертификация и контроль параметров)	БГУИР	214			
460101	Лесоинженерное дело	БГТУ	111	110		
460102	Технология деревообрабатывающих производств	БГТУ	109	108	124	107
470101	Издательское дело	БГТУ	272	201		161
470102	Дизайн электронных и веб-изданий	БГТУ	247	124		144
470201	Технология полиграфических производств	БГТУ	139	96		107
480101	Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий	БГТУ	149		161	105
480102	Химическая технология органических веществ, материалов и изделий	БГТУ	197	119	186	109
48010202	Технология химических волокон	МоргУП	138			
480103	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	ПГУ	190	143		90
480104	Технология электрохимических производств	БГТУ	143	137		
480105	Химическая технология переработки Древесины	БГТУ	129			
480201	Биотехнология	БГТУ	242	211		116

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
480202	Технология лекарственных препаратов	БГТУ	279	129		
49010101	Технология хранения и переработки зерна	ГрГАУ	175	160		
49010101	Технология хранения и переработки зерна	МорГУП	135			
49010102	Технология хлебопекарного, макаронного, кондитерского производства и пищецентратов	ГрГАУ	194	141		
49010102	Технология консервирования	МорГУП	176	131		
49010103	Технология консервирования	МорГУП	146			
49010104	Технология бродильных производств и виноделия	МорГУП	164			
49010201	Технология мяса и мясных продуктов	ГрГАУ	200	118		
49010201	Технология мяса и мясных продуктов	МорГУП	182			
49010202	Технология молока и молочных продуктов	ГрГАУ	233	149		
49010202	Технология молока и молочных продуктов	МорГУП	198			
500101	Производство текстильных материалов (по	ВигГТУ	107			
500102	Конструирование и технология швейных изделий	ВигГТУ	177			
500201	Конструирование и технология изделий из кожи	ВигГТУ	139			
510101	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	БГУ	206			
510101	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	ГомГУ	114	101		
510201	Разработка месторождений полезных ископаемых (по направлениям)	БНТУ	158		134	137
510201-02	Разработка месторождений полезных ископаемых (подземные горные работы)	БНТУ				137
510201-03	Разработка месторождений полезных ископаемых (обогащение полезных ископаемых)	БНТУ				128
510202	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	ГомГТУ	315	120		115
520201	Технология и оборудование ювелирного производства	БНТУ	162			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	
530101	Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)	БГТУ	145	126			
530101		БНТУ	174	111			
530101		БрГТУ	173	112			
530101		БРУ	118				
530101		ГомГТУ	166	99			
530101		МогГУП	140	219			
530101-01	Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)	ВитГТУ	129				
530101-05	Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)	ВитГТУ	139				
530101-09	Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)	БГАТУ	152				
530102	Автоматизированные системы обработки информации	БГУИР	336	98		101	
530102		БрГТУ	277	140	173	132	
530102		БРУ	259			132	
530102		ГомГТУ	220	141	148	113	
530104	Автоматизация и управление тепловыми процессами	БНТУ	219				
530105	Автоматизированные электроприводы	БНТУ	203	132			
530105		БРУ	105			124	
530105		ГомГТУ	113				
530106	Промышленные роботы и робототехнические комплексы	БНТУ	251	112			
530107		Информационные технологии и управление в технических системах	БГУИР	300	134	159	142
530107			ГомГТУ	193	155		
540101-01	Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)	БНТУ	193				
540101-04	Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)	ВитГТУ	112		143	124	

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
540101-06	Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)	БГАТУ	161	88		
540102	Методы и приборы контроля качества и диагностики	БНТУ	157			
540102	состояния объектов	БРУ	126			124
540103	физико-химические методы и приборы контроля качества продукции	БГТУ	237	167	191	128
550101	Интеллектуальные приборы, машины и производства	БНТУ	190			
550103	Компьютерная мехатроника	БНТУ	211			
560101	Землеустройство	БГСА	145			
56010101	Геодезическое обеспечение кадастра и землеустройства	БГСА	131			
560102	Земельный кадастр	БГСА	164			
560201	Геодезия	БНТУ	177	116		
560201		ПГУ	152			
560202-01	Геоинформационные системы (земельно-кадастровые)	БГУ	236			
560202-01		ПГУ	127			
560202-02	Геоинформационные системы (специальные)	БГУ	122			
570101	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	БГТУ	173	172		
580101	Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий	БГУИР	311			110
600101	Техническое обеспечение эксплуатации спортивных объектов	БНТУ	187	104		
600201		БНТУ	166			
600202	Проектирование и производство спортивной техники	БНТУ	151			
690101	Архитектура	БНТУ	299	232		
690101		БрГТУ	198	132		
690101		ПГУ	265	151		
69010102	Архитектура жилых и общественных зданий	БГУТ	139	117		
690102	Архитектурный дизайн	БНТУ	291	239		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	
700101	Производство строительных изделий и конструкций	БНТУ	212	107	155	134	
700101		БрПТУ	170				
70010101		БГУТ	162				
700201	Промышленное и гражданское строительство	БНТУ	261	181	160	140	
700201		БрПТУ	189	122	145	125	
700201		БРУ	140			116	
700201		ГрГУ	201	128	149	97	
700201		ПГУ	145	129	144	96	
70020101		БГУТ	158	108	98	80	
70020103	Техническая эксплуатация зданий и сооружений	БГУТ	149				
70020103		БНТУ	252				
70020104	Реконструкция и реставрация зданий и сооружений	БГУТ	177	172			
700202	Экспертиза и управление недвижимостью	БГУТ	238	191			
700202		БНТУ	306	120	161	135	
700202		БрПТУ	241	94			
700202		ПГУ	223	98			
700301		Автомобильные дороги	БНТУ	188	109	111	127
700301			БрПТУ	181	110		
700301	БРУ		108			125	
700301	ПГУ		108				
70030101	Строительство дорог и аэродромов		БГУТ	145	141		77
700302	Мосты, транспортные тоннели и метрополитены		БНТУ	212	165		
700401	Водохозяйственное строительство	БНТУ	191				
700402	Теплогоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна	БНТУ	250	169	145	133	
700402		БрПТУ	216	143	155	124	
700402		ПГУ	161		151	112	

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
700403	Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов	БНТУ	214	109	131	130
700403		БрГТУ	168	138		
700403		ПГУ	107			
70040301	Системы водоснабжения и водоотведения	БГУТ	123			
700501	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	ПГУ	266	139		
700701	Строительство тепловых и атомных электростанций	БНТУ	213			
740101	Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса	БГАТУ	261	122		
740101		БГСА	174	143		
740101		ГрГАУ	288	156		
740201	Агрономия	БГСА	93			
740201		ГрГАУ	137	100		
740202	Селекция и семеноводство	БГСА	98			
740203	Защита растений и карантин	БГСА	137			
740203		ГрГАУ	179	122		
740204	Плодовощеводство	БГСА	101			
740204		ГрГАУ				
740205	Агрохимия и почвоведение	БГСА	90			
740205		ГрГАУ	159			
740301	Зоотехния	БГСА	87			
740301		ВитГАВМ	129	75		
740301		ГрГАУ	132			
74030103	Птицеводство	БГСА	112			
740302	Ветеринарная медицина	ВитГАВМ	159	136		
740302		ГрГАУ	176	108		
740303	Промышленное рыбоводство	БГСА	159			
740303		ПолГУ	200	122		
740304	Ветеринарная санитария и экспертиза	ВитГАВМ	219	167		
740305	Ветеринарная фармация	ВитГАВМ		104		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
740401	Сельское строительство и обустройство территорий	БГСА	144			
740501	Мелиорация и водное хозяйство	БГСА	143			
740501		БрГТУ	154	140		
740601		БГАТУ	143	125		
740601		БГСА	131			
740602	Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	БГАТУ	149	125		
740603	Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве	БГАТУ	143	124		
740604	Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ	БГСА	131			
740605-01	Энергетическое обеспечение сельского хозяйства	БГАТУ	170	142		
740605-02	(электроэнергетика)	БГАТУ	155			
740606	Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса	БГАТУ		124		
740607	Управление охраной труда в сельском хозяйстве	БГАТУ	150	124		
750101	Лесное хозяйство	БГТУ	124	105		114
750101		ГомГТУ	90		128	83
750201	Садово-парковое строительство	БГТУ	149	142		
750201		ПолГТУ	142	109		
790101	Лечебное дело	БГМУ	331	294		
790101		ВитГМУ	277	218		
790101		ГомГМУ	245	213		
790101		ГрГМУ	293	219		
79010101	Военно-медицинское дело	БГМУ	269			
790102	Педиатрия	БГМУ	293	285		
790102	Педиатрия	ГрГМУ	267	204		
790103	Медико-профилактическое дело	БГМУ	266	264		

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
790104	Медико-диагностическое дело	ГомГМУ	235	205		
790104		ГрГМУ	278	201		
790105	Медико-психологическое дело	ГрГМУ	252	197		
790107	Стоматология	БГМУ	371	321		
790108	Фармация	БГМУ	353	318		227
790108		ВитГМУ	322	250		194
800201	Медико-биологическое дело	МГЭУ БГУ	224	113		
860101	Социальная работа (по направлениям)	БГУ	230			147
860101-01	Социальная работа (социально-педагогическая деятельность)	БГПУ	223	131	152	122
860101-01		БрГУ	170	132	163	129
860101-01		ВитГУ			151	125
860101-01		МозГПУ	173	115		128
860101-02	Социальная работа (социально-психологическая деятельность)	БрГУ	193	148	176	130
860101-02		ВитГУ	192	157		
860101-02		ГрГУ	179	110	151	108
860101-04	Социальная работа (социально-экономическая деятельность)	ВитГУ			149	98
860101-05	Социальная работа (социальное проектирование)	БГУ	223	120	161	149
880101	Физическая культура (по направлениям)	ПолГУ	206	165	213	152
880101-01	Физическая культура (лечебная)	БГПУ	240	163		
880101-01		БГУФК	241	215		
880101-02	Физическая культура (дошкольников)	БГУФК	217	197	156	174
880102	Оздоровительная и адаптивная физическая культура (по направлениям)	ПолГУ	205	157		
880102-01	Оздоровительная и адаптивная физическая культура	БГПУ		192		161
880102-01	(оздоровительная)	БГУФК	260	212		199
880102-02	Оздоровительная и адаптивная физическая культура (адаптивная)	БГУФК	144		185	173

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
880103	Физическая реабилитация и эрготерапия (по направлениям)	ПолГУ	202	161		
880103-01	Физическая реабилитация и эрготерапия (физическая реабилитация)	БГУФК	192		207	174
880103-02	Физическая реабилитация и эрготерапия (эрготерапия)	БГУФК	157			
880104	Физическая подготовка военнослужащих	ГрГУ	258			
880201	Спортивно-педагогическая деятельность (по направлениям)	ПолГУ	149	141		
880201-01	Спортивно-педагогическая деятельность (тренировочная работа с указанием вида спорта)	БГУФК	149	112	167	126
880201-01		МозГУ	192	185		
880201-02	Спортивно-педагогическая деятельность (менеджмент в спорте)	БГУФК		239		187
880201-03	Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная психология)	БГУФК	248	200		
880201-04	Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная режиссура)	БГУ	202	163		
890101	Туризм и гостеприимство	БГУФК	285	176		134
890101		БрГУ	252	180	117	120
890101		ГрГУ	233	97		
890101		ПГУ	201	123		109
890101		ПолГУ	224	164	172	85
890201-01	Спортивно-туристская деятельность (спортивный и рекреационный туризм)	БГУФК	263	213		
890201-02	Спортивно-туристская деятельность (менеджмент в туризме)	БГУ		158		159
890201-02		БГУФК			206	196
890202	Туризм и природопользование	БГУ	206	152	204	150
910101	Производство продукции и организация общественного питания	БрГУ				98
910101		ГрГУ	217	131	146	95
910101		МогГУП	179	110		96

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
920101	Управление подразделениями органов пограничной службы	ИПС КПК	152			
920102	Управление подразделениями пограничного контроля	ИПС КПК	166			
920103	Оперативная деятельность органов пограничной службы	ИПС КПК	141			
920104	Идеологическая работа в органах пограничной службы	ИПС КПК	143			
930101	Правовое обеспечение общественной безопасности	МогВК МВД			144	
930101ж		МогВК МВД	266			
930101м		МогВК МВД	149			
930103	Правовое обеспечение оперативно-розыскной деятельности	МогВК МВД	148			
940101	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций	ГомИИ МЧС	196	173		146
940101		КИИ МЧС	207	175		144
940202ж	Пожарная и промышленная безопасность	ГомИИ МЧС	268	253		
940202м		КИИ МЧС	264	240		
940202м		ГомИИ МЧС	195	160		
950101	Управление мотострелковыми подразделениями	КИИ МЧС	265	165		
950102	Управление танковыми подразделениями	Воен.акад.	133			
950103	Тыловое обеспечение войск (по направлениям)	Воен.акад.	108			
950103		Воен.акад.	212			
950103мвд		ГрГУ	133			
950103мвд		Воен.акад.	174			
950105	Управление подразделениями ракетных войск и артиллерии	Воен.акад.	113			
950108	Эксплуатация воздушного транспорта, управление воздушным движением (по направлениям)	Воен.акад.	245			
950108мчс	Эксплуатация воздушного транспорта, управление воздушным движением (по направлениям)	Воен.акад.	197			
950109	Управление воздушным движением, боевое управление авиацией	Воен.акад.	193			

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
950110	Управление подразделениями внутренних войск	Воен.акад.	136			
950113-01	Управление подразделениями транспортных войск (восстановление и строительство путей сообщения)	БГУТ	118			
950113-02	Управление подразделениями транспортных войск (техническая эксплуатация машин и оборудования)	БГУТ	131			
950113-04	Управление подразделениями транспортных войск (организация перевозок и управление)	БГУТ	287			
950114	Идеологическая работа в подразделениях Вооруженных Сил	Воен.акад.	130			
950115	Управление подразделениями специального назначения	Воен.акад.	161			
950116	Управление подразделениями войсковой разведки	Воен.акад.	161			
950117	Управление мобильными подразделениями	Воен.акад.	161			
950118	Практическая психология в военном деле	Воен.акад.	151			
950118мвд		Воен.акад.	151			
950201	Эксплуатация наземных систем вооружения	Воен.акад.	109			
950203	Эксплуатация радиотехнических систем (по направлениям)	Воен.акад.	111			
950204	Телекоммуникационные системы (по направлениям)	Воен.акад.	124			
950204гтк		Воен.акад.	189			
950204-03	Телекоммуникационные системы (радиозлектронная разведка)	Воен.акад.	144			
950204мвд		Воен.акад.	109			
950205	Эксплуатация автоматизированных систем обработки информации	Воен.акад.	124			
950205гпк		Воен.акад.	143			
950206	Эксплуатация автоматизированных систем управления	Воен.акад.	124			
950207	Техническая эксплуатация электросистем и пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов	Воен.акад.	112			
950207мчс		Воен.акад.	96			
950208	Техническая эксплуатация пилотируемых летательных аппаратов и их силовых установок	Воен.акад.	112			
950208мчс		Воен.акад.	96			

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7
950209	Техническая эксплуатация комплексов вооружения летательных аппаратов и их силовых установок	Воен.акад.	112			
950210	Авиационные радиоэлектронные системы (по направлениям)	Воен.акад.	112			
950210мнс		Воен.акад.	96			
950211	Техническая эксплуатация средств наземного обеспечения полетов	МГВАК	134			
960101	Таможенное дело	БГУ	357	236		
960101		БНТУ	329	231		
96010102	Экономическое обеспечение таможенной деятельности	БГУТ	276	243		
970102	Прикладная криптография	БГУ	266			
980101-01	Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)	БГУ	342	215		
980101-01		ГрГУ	157	110		
980101-01		ПГУ	164			
980101-02	Компьютерная безопасность (радиофизические методы и программно-технические средства)	БГУ	288	179		
980102	Защита информации в телекоммуникациях	БГУИР	292	151		
980103	Программное обеспечение информационной безопасности мобильных систем	БГУ	256	126		
1000101	Ядерная и радиационная безопасность	МГЭУ БГУ	109			

Таблица 2

Выборка максимальных и минимальных проходных баллов

Специальности (специализации)		Сокращенное наименование учреждения высшего образования	Проходной балл для абитуриентов, поступающих		Заочная форма обучения	
Код	Наименование		Дневная форма обучения	за счет средств бюджета	на условиях оплаты	за счет средств бюджета
1	2	3	4	5	6	7
Максимальные проходные баллы						
240101	Международное право	БГУ	383	279		
230108-02	Журналистика (аудиовизуальная)	БГУ	382	181	217	173
230101	Международные отношения	БГУ	378	276		
230103	Лингвострановедение	БГУ	377	256		
260201	Бизнес-администрирование	БГУ	374	276		147
790107	Стоматология	БГМУ	371	321		
260205	Логистика	БГУ	370	243		
400401	Информатика и технологии программирования	БГУИР	370	186		
260301	Управление информационными ресурсами	БГУ	369	237		
250103	Мировая экономика	БГУ	367	243		
260201	Бизнес-администрирование	БГЭУ	367	184		
280101	Экономика электронного бизнеса	БГУИР	365	188		
240103	Экономическое право	БГУ	362	263		
400101	Программное обеспечение информационных технологий	БГУИР	361	218		
260202	Менеджмент (по направлениям)	БГУ	359	223	222	
230102	Лингвистическое обеспечение межкультурных коммуникаций (по направлениям)	БГЭУ	358	272		
250104	Финансы и кредит	БГУ	358	212	185	
260202-06	Менеджмент (в сфере международного туризма)	БГУ	358	256		
310307-01	Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)	БГУ	357	189		
960101	Таможенное дело	БГУ	357	236		
310502	Химия лекарственных соединений	БГУ	356	279		
400501-10	Информационные системы и технологии (в бизнес-менеджменте)	БГУИР	356	123		
030103	Изобразительное искусство и компьютерная графика	ГрГУ	354	342		
310305	Актuarная математика	БГУ	354	228		
790108	Фармация	БГМУ	353	318		227
210507	Восточная филология	БГУ	352	189		
250112	Экономическая информатика	БГУ	352	221		
310304	Информатика	БГУ	351	185		
Минимальные проходные баллы						
460102	Технология деревообрабатывающих производств	БГТУ	109	108	124	107
950201	Эксплуатация наземных систем вооружения	Воен.акад.	109			
950204мвд	Телекоммуникационные системы (по направлениям)	Воен.акад.	109			
1000101	Ядерная и радиационная безопасность	МГЭУ БГУ	109			

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7
020501	Математика и информатика	МозГПУ	108			
370102	Автомобилестроение (по направлениям)	БРУ	108			
700301	Автомобильные дороги	БРУ	108			125
700301	Автомобильные дороги	ПГУ	108			
950102	Управление танковыми подразделениями	Воен.акад.	108			
500101	Производство текстильных материалов (по направлениям)	ВитГТУ	107			
700403	Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов	ПГУ	107			
530105	Автоматизированные электроприводы	БРУ	105			124
310401-03	Физика (научно-педагогическая деятельность)	ВитГУ	104			
360501	Машины и оборудование лесного комплекса	БГТУ	101			108
740204	Плодоовощеводство	БГСА	101			
310405	Медицинская физика	МГЭУ БГУ	99	175		
360103	Технологическое оборудование машиностроительного производства	БРУ	98			120
740202	Селекция и семеноводство	БГСА	98			
360101	Технология машиностроения	ПГУ	97			89
360106	Оборудование и технология сварочного производства	БРУ	96			125
950207мчс	Техническая эксплуатация электросистем и пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов	Воен.акад.	96			
950208мчс	Техническая эксплуатация пилотируемых летательных аппаратов и их силовых установок	Воен.акад.	96			
950210мчс	Авиационные радиоэлектронные системы (по направлениям)	Воен.акад.	96			
360103	Технологическое оборудование машиностроительного производства	ГомГТУ	95			
361201	Проектирование и производство сельскохозяйственной техники	ГомГТУ	93			
740201	Агрономия	БГСА	93			
370501	Дизайн гусеничных и колесных машин	БНТУ	91	131		
740205	Агрохимия и почвоведение	БГСА	90			
750101	Лесное хозяйство	ГомГУ	90		128	83
740301	Зоотехния	БГСА	87			

Таблица 3

Учреждения высшего образования Республики Беларусь

№п/п	Наименование учреждения высшего образования	
	полное	сокращенное
Государственные учреждения		
1	АКАДЕМИЯ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	Акад.МВД
2	АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	АУ
3	БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	БарГУ
4	БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ	БГАА
5	БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИСКУССТВ	БГАИ
6	БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ МУЗЫКИ	БГАМ
7	БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ	БГАС
8	БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ	БГСА
9	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	БГАТУ
10	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	БГМУ
11	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.ТАНКА	БГПУ
12	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	БГТУ
13	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	БГУ
14	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	БГУИР
15	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ	БГУКИИ
16	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА	БГУТ
17	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ	БГУФК
18	БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	БЭУ
18	БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	БНТУ
20	БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	БРУ
21	БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	БрГТУ
22	БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.С.ПУШКИНА	БрГУ
23	ВИТЕБСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВETERИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ	ВитГАВМ
24	ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	ВитГМУ
25	ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	ВитГТУ
26	ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени П.М.МАШЕРОВА	ВитГУ
27	ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	Воен.акад.
28	ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	ГомГМУ
29	ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени П.О.СУХОГО	ГомГТУ
30	ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ	ГомГУ
31	ГОМЕЛЬСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	ГомИИ МЧС
32	ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	ГрГАУ
33	ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	ГрГМУ
34	ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени ЯНКИ КУПАЛЫ	ГрГУ
34	ИНСТИТУТ ПОГРАНИЧНОЙ СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОГРАНИЧНОГО КОМИТЕТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	ИПС КПК
35		
36	КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	КИИ МЧС
36	МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени А.Д.САХАРОВА БГУ	МГЭИ БГУ
37	МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	МГЛУ
38	МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ	МогГУП
39	МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.А.КУЛЕШОВА	МогГУ
40	МОГИЛЕВСКИЙ ИНСТИТУТ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	МогИИ МВД
41	МОЗЫРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	МозГПУ
42	ПОЛЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	ПолГУ
43	ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	ПГУ
Учреждения частной формы собственности		
1	БЕЛОРУССКИЙ ИНСТИТУТ ПРАВОВЕДЕНИЯ	БИП
2	БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ	БТЭУПК
3	ИНСТИТУТ ПАРЛАМЕНТАРИЗМА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА	ИПип
4	ИНСТИТУТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ИПД
5	ИНСТИТУТ СОВРЕМЕННЫХ ЗНАНИЙ имени А.М. ШИРОВОВА	ИСЗ
6	МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	МГЭИ
7	МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ТРУДОВЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ	МИТГОСО
8	МИНСКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	МИУ
9	ЧАСТНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА	ЧИУиП

Ответственность за то, что материал публикуется впервые, лежит на авторе публикации.

Мнения, высказанные в статьях, отражают точку зрения их авторов и могут не совпадать с мнением редакции.

К публикации принимаются материалы, получившие положительную рецензию.

Рукописи не возвращаются.

Редактор	Е.Н. Кишкурно
Корректор	Е.Н. Кишкурно
Макет и верстка	Д.И. Пунько

Адрес редакции журнала «Информатизация образования»:
220088, г. Минск, ул. Захарова, 59, к. 225.
Тел. 294-15-94. E-mail: elena@unibel.by

Подписано в печать 15.12.2015. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Усл. печ. листов 6,0.
Тираж 310 экз. Цена свободная. Заказ № 1435.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ОАО «Промпечать».
ЛП № 02330/233 от 11.03.2009.
г. Минск, ул. Черняховского, 3.