



А. А. Зубрилин

Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

ВОЗМОЖНОСТИ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ*

Аннотация

В статье показывается, как владение табличным процессором позволит выпускнику школы успешно сдать единый государственный экзамен по информатике. Приводятся аргументы в пользу того, что решение некоторых задач в табличном процессоре дает более наглядный результат, чем, например, при использовании языков программирования, так как позволяет визуализировать решение, делая его более понятным для обучающихся. При использовании табличного процессора достаточно владеть его встроенными функциями, изучаемыми в школьном курсе информатики, а также функциями из категории Текстовые, которые могут быть изучены учениками самостоятельно или под руководством учителя, например, на факультативных или элективных курсах. Приводится разбор некоторых задач ЕГЭ, решаемых в табличном процессоре. Описывается процедура решения задач. Отдельно указаны случаи, когда усложнение задачи приводит к неэффективности использования табличного процессора.

Ключевые слова: обучение информатике, единый государственный экзамен, табличный процессор, подготовка, программирование.

1. Введение

Подготовка учащихся к сдаче единого государственного экзамена носит комплексный характер — начиная от формирования знаний об особенностях его организации и проведения до умений выполнять предлагаемые задания. ЕГЭ по каждому учебному предмету имеет свои особенности, касающиеся как организационных моментов, так и содержательной стороны. Например, к организационным особенностям ЕГЭ по информатике относятся:

- его прохождение в компьютерной форме (КЕГЭ) [4, 14];
- большой набор программных средств, которые можно использовать для поиска ответов;
- отсутствие заданий с развернутым ответом;

- не требуется, как это было несколько лет назад, и специальной экспертной комиссии [1, 15] для оценки правильности написания программного кода, т. е. абсолютно все равно, как ученик пришел к ответу, главное — правильный ввод ответа в электронный бланк.

Таким образом, успешная сдача ЕГЭ по информатике возможна при умении использовать разнообразный программный инструментарий. В данной статье мы покажем, как можно реализовать решение ряда задач, владея знаниями и умениями использования табличного процессора. Понятно, что некоторые задачи и так требуют навыков работы в табличном процессоре (задачи 3, 9, 18, 22 ЕГЭ по информатике согласно [5]), но в настоящей статье мы продемонстрируем, как можно решать «чисто

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

Контактная информация

Зубрилин Андрей Анатольевич, канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; адрес: 430007, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а; e-mail: azubrilin@mail.ru

A. A. Zubrilin

Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evsejjev, The Republic of Mordovia, Saransk, Russia

CAPABILITIES OF SPREADSHEETS IN PREPARATION FOR THE UNIFIED STATE EXAM IN INFORMATICS

Abstract

The article shows how knowledge of a spreadsheet will allow a school graduate to successfully pass the Unified State Exam in informatics. Arguments are given in favor of the fact that solving some problems in a spreadsheet gives a more visual result than, for example, when using programming languages, since it allows you to visualize the solution, making it more understandable for students. When using a spreadsheet, it is enough to know its built-in functions studied in the school informatics course, as well as functions from the Text category, which can be studied by students independently or under the guidance of a teacher, for example, in optional or elective courses. An analysis of some Unified State Exam tasks solved in a spreadsheet is given. The procedure for solving tasks is described. Cases are separately indicated when the complication of the problem leads to the inefficiency of using a spreadsheet.

Keywords: teaching in informatics, Unified State Exam, spreadsheet processor, preparation, programming.

программистские» задания с использованием указанного программного средства на примере задач 12 и 14. Рассматриваемые в статье задачи взяты с портала «Сдам ГИА: Решу ЕГЭ» [12]. С решением задачи 5 средствами табличного процессора можно ознакомиться в одной из наших публикаций [6].

2. Разбор задач ЕГЭ по информатике, решаемых в табличном процессоре

2.1. Задача 12

Задача 12 направлена на определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов; определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат [5].

В задачах данного типа необходимо определить, какая строка получится при выполнении заданного алгоритма, написанного на алгоритмическом языке, при обработке предложенных данных.

Решение задачи путем копирования приводимого программного кода в соответствующую программную среду не представляется возможным, так как алгоритмический язык не входит в инструментарий, предоставляемый школьникам при сдаче ЕГЭ по информатике.

Само задание формулируется следующим образом:

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает ее, применяя команды заменить (v, w) и нашлось (v). Поддерживается реализация базовых алгоритмических конструкций (следование, разветвление, цикл). Необходимо определить, какая строка будет получена на выходе.

Задача может быть решена либо вручную — когда определяется закономерность, используя которую строка уменьшается в размерах и над ней выполняются конечные преобразования, либо задействуются языки

программирования. Более наглядно решение в табличном процессоре.

Рассмотрим конкретные задачи и раскроем идею решения.

Задача 12.1.

Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)

ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Решение.

Идея решения:

1. Формируется строка, подлежащая обработке.
2. Проверяется возможность замены 222 на 8 и 888 на 2. Для этого находится тип ошибки при преобразовании строки: если это номер 16, то преобразование невозможно, т. е. искомый набор цифр в строке отсутствует, если 2 — замена возможна.
3. Формируется число с заменой набора цифр.
4. Над полученной строкой выполняются аналогичные преобразования.
5. Если замена невозможна, то обработка строки завершается и считывается ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 1.

Ответ считывается из столбца А.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 1.

Таблица 1

Реализация алгоритма задачи 12.1 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Цифры	
A2	Их количество	
A3	Строка	
D1	Текст	
B1	Вводится цифра, из которой состоит строка	
E1	=ТЕКСТ(B1;0)	Цифра преобразуется в текст
B2	Вводится число заданных цифр	
B3	=ПОВТОР(E1;B2)	Формируется строка для обработки
B5	222=>8	Поясняющая запись
C5	888=>2	Поясняющая запись
E5	Тип ошибки	Поясняющая запись

При решении указанной задачи ученик должен:

- владеть встроенными функциями табличного процессора ТЕКСТ, ПОВТОР, ЗАМЕНИТЬ, НАЙТИ, ЕСЛИ, ТИП;
- знать типы ошибок, которые могут отображаться в ячейке при использовании встроенных функций.

Задача 12.2.

Ниже приведена программа для исполнителя Редактор.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (19) ИЛИ нашлось (299) ИЛИ нашлось (3999)

 заменить (19, 2)

 заменить (299, 3)

 заменить (3999, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход подается строка длины 101, состоящая из цифры 1, за которой следуют 100 идущих подряд цифр 9.

Какая строка получится в результате применения программы к этой строке?

Решение.

Идея решения:

1. Формируется строка, подлежащая обработке.
2. Проверяется возможность замены 19 на 2, 299 на 3, 3999 на 1. Для этого, как и в предыдущей задаче, проверяется тип ошибки при преобразовании.
3. Формируется число с заменой набора цифр; для этого вводится приоритет на выполненное действие без ошибки — сначала первая замена, потом вторая и третья соответственно.
4. Формируется число с заменой набора цифр.
5. Над полученной строкой выполняются аналогичные преобразования.
6. Если замена невозможна, то обработка строки завершается и считывается ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 2.

Ответ считывается из столбца А.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 2.

Таблица 2

Реализация алгоритма задачи 12.2 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Начальная цифра	
A2, A5	Количество цифр	
A3, A6, D1, D4	Текст	
A4	Последующие цифры	
A7	Строка	
B1	Вводится цифра, с которой начинается строка	
E1	=ТЕКСТ(B1;0)	Цифра преобразуется в текст
B2	Вводится число заданных начальных цифр	В данной задаче это одна цифра
B3	=ПОВТОР(E1;B2)	Формируется часть строки для обработки
B4	Вводится цифра, которая входит в строку	
E4	=ТЕКСТ(B4;0)	Цифра преобразуется в текст
B6	=ПОВТОР(E4;B5)	Формируется часть строки для обработки
B7	=СЦЕПИТЬ(B3;B6)	Формируется строка для обработки
B9	19=>2	Поясняющая запись
C9	299=>3	Поясняющая запись
D9	3999=>1	Поясняющая запись
G9	Тип ошибки	Поясняющая запись
K9	Промежуточный результат	Поясняющая запись
A10	=B7	Исходная строка для обработки
B10	=ЗАМЕНИТЬ(A10;НАЙТИ(«19»;A10;1);2;»2»)	Возможная замена 19 на 2
C10	=ЗАМЕНИТЬ(A10;НАЙТИ(«299»;A10;1);3;»3»)	Возможная замена 299 на 3
D10	=ЗАМЕНИТЬ(A10;НАЙТИ(«3999»;A10;1);4;»1»)	Возможная замена 3999 на 1

Окончание табл. 2

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
G10	=ТИП(B10)	Определение типа ошибки
H10	=ТИП(C10)	Определение типа ошибки
I10	=ТИП(D10)	Определение типа ошибки
K10	=ЕСЛИ(G10=2;B10;ЕСЛИ(H10=2;C10;D10))	Результирующая строка после первой обработки (с учетом приоритетов)
A11	=K10	Работа с преобразованной строкой
A12:...	Протягивается формула из A11	
B11:...	Протягивается формула из B10	
C11:...	Протягивается формула из C10	
D11:...	Протягивается формула из D10	
G11:...	Протягивается формула из G10	
H11:...	Протягивается формула из H10	
I11:...	Протягивается формула из I10	
K11:...	Протягивается формула из K10	

[illegible]

Рис. 2. Решение задачи 12.2

При решении указанной задачи ученик должен:

- владеть встроенными функциями табличного процессора ТЕКСТ, ПОВТОР, СЦЕПИТЬ, ЗАМЕНИТЬ, НАЙТИ, ЕСЛИ, ТИП;
- знать типы ошибок, которые могут отображаться в ячейке при использовании встроенных функций.

Понятно, что более сложные вариации задач данного типа решать с использованием табличного процессора будет сложно, но при использовании описанной выше технологии решение возможно.

Примером более сложной задачи может служить следующая:

Задача 12.3.

На вход программе поступает строка, начинающаяся с цифры 1, а затем содержащая n цифр 8 ($3 < n < 10\,000$). Определите наименьшее (наибольшее) значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 30.

Так как табличный процессор поддерживает обработку строк большой длины (в том числе и 10 000 — числа из задачи), то задача решается в табличном процессоре. Хотя временные затраты на поиск ответа существенно увеличиваются по сравнению с тем, если бы решение реализовывалось в среде программирования.

2.2. Задача 14

Задача 14 направлена на проверку владения алгоритмами обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произ-

ведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры [5].

Задачи данного типа предполагают владение навыками перевода чисел из десятичной системы счисления в позиционные системы счисления с основанием x и наоборот. Так как алгоритмы перевода строго формализованы, то решение без труда реализуется в табличном процессоре.

Задача 14.1.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15:

$$123x5_{15} + 1x233_{15}.$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение.

Идея решения:

1. Каждое из чисел записывается поразрядно в разных столбцах — в каждой ячейке одна цифра разряда.
2. Определяется вес цифры каждого разряда.
3. Находятся вес каждого числа и сумма чисел.
4. Находится частное суммы. Меняя неизвестную величину с учетом того, что это должно быть натуральное число или 0, находится ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 3.

Таблица 3

Реализация алгоритма задачи 14.1 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Поразрядная запись	
D1	Перевод числа	
A2:A4, A6	Поразрядно заносятся цифры первого числа	
B2, B4:B6	Поразрядно заносятся цифры второго числа	
A5, B3	=B8	Неизвестная цифра помечается другим цветом, делается ссылка на ячейку для поиска
B8	0	Начальное значение для поиска цифры
D2	=A2*15^4	Нахождение веса каждого разряда
D3	=A3*15^3	
D4	=A4*15^2	
D5	=A5*15	
D6	=A6	
D7	=СУММ(D2:D6)	Вес числа
E2:E7	Протягивается формула из D2:D7	
F7	Сумма чисел	

Окончание табл. 3

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
F8	Результат	
G7	=D7+E7	Сумма чисел
G8	=G7/14	Частное

G8 fx =G7/14								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Поразрядная запись			Перевод числа				
2	1	1		50625	50625			
3	2	4		6750	13500			
4	3	2		675	450			
5	4	3		60	45			
6	5	3		5	3			
7				58115	64623	Сумма чисел	122738	
8	x	4				Результат	8767	
9								

Рис. 3. Решение задачи 14.1

Подставляем в ячейку B8 числа, начиная с 0 и заканчивая 14 (максимальная «цифра» для этой системы счисления), увеличивая последовательно числа с шагом 1, и останавливаем перебор чисел, как только сумма становится кратной 14. Правильный ответ считывается из ячейки G8.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 3.

Если в условии задачи указывается, что нужно найти не наименьшее, а наибольшее значение неизвестной цифры, то перебор осуществляется от большего числа к меньшему до первого выполнения условия.

При решении указанной задачи ученик должен:

- владеть встроенной функцией табличного процессора СУММ;
- знать, как находится вес цифры в соответствующем разряде числа.

Задача 14.2.

Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 9 и 11:

$$88x4y_9 + 7x44y_{11}.$$

В записи чисел переменными x и y обозначены допустимые в данных системах счисления неизвестные цифры. Определите значения x и y , при которых значение данного арифметического выражения будет наименьшим и кратно 61. Для найденных значений x и y вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 61 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение.

По сравнению с предыдущей задачей здесь для каждого из чисел используется свое основание системы счисления, а также неизвестны две цифры в записи чисел. Это несколько усложняет решение с точки зрения времени поиска ответа, но *идея решения* остается неизменной:

1. Каждое из чисел записывается поразрядно в разных столбцах — в каждой ячейке одна цифра разряда. Незвестные цифры помечаются разными цветами, и дается ссылка на ячейки, в которые будет осуществляться их подбор.

2. Определяется вес цифры каждого разряда. Для удобства решения указываются степени, в которые нужно возводить основание.

3. Находится вес каждого числа и сумма чисел.

4. Находится частное суммы. Меняя неизвестную величину с учетом того, что это должно быть натуральное число или 0, находится ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 4.

Как и в задаче 14.1, перебирая числа в ячейках B8 и B9, находится правильный ответ, который считывается из ячейки H8.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 4. При переборе следует учесть, что для каждого числа используется свое основание системы счисления.

В 2024 году за счет увеличения основания системы счисления произошло усложнение задач данного типа, в результате чего использовать табличный процессор стало неэффективно, так как формируемые числа стали больше, чем допустимо для записи в табличном процессоре. Ниже приведены примеры подобных задач.

Задача 14.3.

В числе $12x643y_{37}$ x и y обозначают некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием 37. Определите такие значения x и y , при которых приведенное число кратно 36, а число yx_{37} имеет наибольшее возможное значение. В ответе запишите значение числа yx_{37} в десятичной системе счисления.

Задача 14.4.

Дано арифметическое выражение:

$$123xAB_{31} + 3CEx321_{31}.$$

Таблица 4

Реализация алгоритма задачи 14.2 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Степень	
B1	Поразрядная запись	
E1	Перевод числа	
A2	4	Наибольшая степень
A3	=A2-1	
A4:A6	Копируется формула из A3	
B2, B3, B5	Поразрядно заносятся цифры первого числа	
C2, C4, C5	Поразрядно заносятся цифры второго числа	
B4, C3	=B8	Первая неизвестная цифра помечается другим цветом, и делается ссылка на ячейку для дальнейшего подбора
B6, C7	=B9	Вторая неизвестная цифра помечается другим цветом, и делается ссылка на ячейку для дальнейшего подбора
B8	0	Начальное значение первой цифры для подбора
B9	0	Начальное значение второй цифры для подбора
B10	Заносится основание для первого числа	
B11	Заносится основание для второго числа	
E2	=B2*\$B\$10^A2	
E3:E6	Протягивается формула из E2	
F2	=C2*\$B\$11^A2	
F3:F6	Протягивается формула из F2	
E7	=СУММ(E2:E6)	Вес первого числа
F7	=СУММ(F2:F6)	Вес второго числа
G7	Сумма чисел	
G8	Результат	
H7	=E7+F7	Сумма чисел
H8	=H7/61	Частное

	H8								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Степень	Поразрядная запись			Перевод числа				
2	4	8	7		52488	102487			
3	3	8	3		5832	3993			
4	2	3	4		243	484			
5	1	4	4		36	44			
6	0	4	4		4	4			
7					58603	107012	Сумма чисел	165615	
8	x	3					Результат	2715	
9	y	4							
10	osn9	9							
11	osn11	11							
12									

Рис. 4. Решение задачи 14.2

Переменная x в каждом числе обозначает неизвестную цифру 31-ричной системы счисления. Необходимо найти наибольшее возможное значение x , при котором значение данной суммы кратно 17. В ответе необходимо указать частное от деления значения данной суммы на 17 в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Но в качестве разбора особенностей решения задач данного типа ученикам можно показать решение и в табличном процессоре.

3. Заключение

Приведенные задачи показывают, что подготовка к сдаче ЕГЭ по информатике с использованием табличного процессора может превратиться в творческую исследовательскую деятельность по поиску оригинального способа решения задач. При этом учитель, используя различные инструменты визуализации [3, 8, 9, 11, 13] или дистанционные технологии [2, 7, 10], может незаметно подталкивать школьников к самостоятельному поиску решения, создавая ситуацию успеха и готовя к успешной сдаче ЕГЭ по информатике.

Финансирование

Статья написана в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (УлГПУ им. И. Н. Ульянова и МГПУ им. М. Е. Евсевьева) «Технология подготовки выпускников школ к успешной сдаче ГИА по информатике в условиях цифровизации образования».

Список источников

1. *Афонина М. В., Гоништейн М. А.* Анализ согласованности работы экспертов при проверке заданий с развернутым ответом ЕГЭ по информатике и ИКТ // Педагогическое образование на Алтае. 2017. № 1. С. 21–25. EDN: YSTYZJ.
2. *Бордюгова Т. Н., Павленко О. А.* Особенности обучения программированию на основе систем LMS в рамках подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ // Ученые записки ИУО РАО. 2018. № 4 (68). С. 20–24. EDN: FUGEFN.
3. *Везилов Т. Т.* Средства электронного обучения в подготовке к ЕГЭ по информатике и ИКТ // Педагогический журнал. 2018. Т. 8. № 6А. С. 225–232. EDN: ZAHILB.
4. *Горюнова М. А.* Региональный опыт перехода на компьютерный ЕГЭ по информатике // Образование: Ресурсы развития. Вестник ЛОИРО. 2022. № 4. С. 91–100. EDN: HDUCGD.
5. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ 2024 год. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
6. *Зубрилин А. А., Хохлова А. Д.* Возможности табличного процессора MS Excel при решении задач ЕГЭ по информатике (на примере задачи № 5) // Инновационное образовательное пространство педагогического вуза: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Саранск: Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, 2023. С. 80–86. EDN: ANLAKS.
7. *Иванов А. М.* Дистанционные образовательные технологии как средство подготовки к ЕГЭ по информатике // Аллея науки. 2018. Т. 1. № 7 (23). С. 850–855. EDN: UWZRMX.
8. *Ильина Е. А., Засов В. О., Масальский Л. С., Логунова Т. В., Шишиморов А. П.* О генерации визуальных материалов к ЕГЭ по информатике // Педагогическая информатика. 2023. № 2. С. 25–28. EDN: КМЕJPH.
9. *Катанова Т. Н., Сергеев Д. В.* О применении интерактивного учебника по языку программирования Python для подготовки к ЕГЭ по информатике // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2022. № 18. С. 43–49. EDN: IMKOXX. DOI: 10.24412/2222-7520-2022-1-43-49.
10. *Маркелов В. К., Завьялова О. А.* Инструментарий облачной среды Google Colaboratory для обучения программированию и подготовки к ЕГЭ по информатике // Информатика в школе. 2022. № 6 (179). С. 68–80. EDN: KUDDFH. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-6-68-80.
11. *Роганова А. В., Зубрилин А. А., Вознесенская Н. В.* Инфографика в подготовке к ЕГЭ по информатике (раздел «Системы счисления») // Информатика в школе. 2019. № 5 (148). С. 29–33. EDN: LIXWNG. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-5-29-33.
12. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Информатика. <https://inf-ege.sdamgia.ru>
13. *Табачук Н. П., Бусарова У. А.* Образовательный контент ЕГЭ по информатике в картах визуализации // Педагогическая информатика. 2023. № 2. С. 63–71. EDN: RFORQK.
14. *Фирсова С. А.* Особенности решения некоторых задач компьютерного ЕГЭ по информатике // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. 2021. № 2. С. 47–51. EDN: RMJWOD.
15. *Шкаберина Г. Ш., Краснов П. О.* Использование метода анализа иерархий для оценки согласованности работы экспертов региональных предметных комиссий по проверке заданий с развернутым ответом ОГЭ и ЕГЭ // Информатика и образование. 2018. № 8 (297). С. 20–25. EDN: MGQSEX. DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-20-25.