

Министерство образования Красноярского края

Краевое государственное казенное специализированное учреждение  
«ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»

ОТЧЕТ

о результатах основного государственного экзамена  
выпускников IX классов по математике  
в Красноярском крае (2015 год)

Красноярск, 2015

В отчете приводится анализ статистических данных ОГЭ в 9-х классов **по математике** на выборочной совокупности. Материалы включают характеристику выборки, описание результатов экзамена по краю в целом, анализ выполнения экзаменационной работы выпускниками с различным уровнем подготовки, сопоставление результатов участников ОГЭ по математике, включенных и не включенных в выборку.

Отчет подготовлен:  
Общая редакция  
Основные результаты экзамена

Рябинина Л.А., Семенов С.В.  
Кремезная О.Л.

Математика

Шипина Т.Н., Крохмаль С.В.

Корректурa

Езовских О.В.

### **Общая информация**

В 2015 году для оценки состояния дел в области преподавания математики в Красноярском крае было проведено исследование на репрезентативной выборке.

### **Характеристика выборки**

Для формирования выборки генеральная совокупность учащихся 9-х классов Красноярского края была разбита на типические части по типу населенного пункта и типу образовательной организации.

Совокупный объем выборки составил 2503 учащихся при общем объеме генеральной совокупности учащихся всех образовательных организаций Красноярского края более 25 000. При этом величина ошибки (уровень точности) выборки составляет 2% при доверительной вероятности 95%.

Таблица 1

Количество учащихся 9-х классов ОО Красноярского края, вошедших в состав  
выборочной совокупности

Тип НП/ОУ	Количество учащихся	Количество пунктов
Село	667	7
ООШ	85	
СОШ	582	
Город	667	4
СОШ	439	
Школа с особым статусом	228	
Малый город	204	2
СОШ	204	
Красноярск	781	4
СОШ	477	
Школа с особым статусом	304	
Поселок городского типа	184	1
СОШ	184	
ИТОГО	2503	16

### **Проведение экзамена**

В шестнадцать ППЭ, в которых сдавали экзамены учащиеся, вошедшие в выборку, были направлены уполномоченные ГЭК. Вся процедура экзамена проходила в их присутствии, что позволило обеспечить соблюдение единых требований к данной процедуре.

### **Процедура проверки работ**

Проверку развернутых ответов участников ОГЭ осуществляют эксперты предметной комиссии (далее ПК), руководствуясь критериями оценивания развернутых ответов и согласованными в предметной комиссии подходами к оцениванию развернутых ответов.

Развернутые ответы участников ОГЭ оцениваются двумя экспертами ПК. Оба эксперта, проверяющие одну работу, независимо друг от друга

выставляют баллы за каждый развернутый ответ согласно критериям оценивания выполнения заданий с развернутым ответом.

После проведения автоматизированной обработки бланков-протоколов в РЦОИ могут быть выявлены работы, требующие третьей проверки.

Работа направляется на третью проверку в случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами: существенное расхождение в баллах по каждому учебному предмету определяется критериями оценивания и закладывается в алгоритм автоматизированной обработки.

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу обучающегося. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными.

- Работа направляется на третью проверку, если расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами за выполнение любого из заданий, составляет **2 и более балла**. В этом случае третий эксперт проверяет только то задание, которое было оценено двумя экспертами со столь существенным расхождением.

- Работа участника ОГЭ направляется на третью проверку при наличии расхождений **в двух и более заданиях**. В этом случае третий эксперт перепроверяет задания 21–26 с развернутым ответом.

### **Характеристика структуры и содержания КИМ 2015 года**

В КИМ ОГЭ-9 по математике в 2015 г. соблюдена преемственность с КИМ 2014 г. Структура экзаменационной работы не изменилась. Изменена форма записи ответа на каждое из заданий 2, 3, 8, 14: в КИМ 2015 г. требуется записывать цифру, соответствующую номеру правильного ответа.

Работа состоит из трех модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». В модули «Алгебра» и «Геометрия» входит две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях, в модуль «Реальная математика» – одна часть, соответствующая проверке на базовом уровне.

При проверке базовой математической компетентности учащиеся должны продемонстрировать:

- владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, математической символики и средств наглядности и пр.),
- умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую

потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Задания расположены по нарастанию трудности – от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и высокий уровень математической культуры.

Задания части 2 направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как умения:

- интегрировать знания из различных тем курса при решении задач комбинированного характера;
- проводить доказательства сформулированных утверждений;
- владеть некоторыми специальными приемами решения задач;
- использовать разнообразные способы рассуждений при исследовании математических ситуаций;
- математически грамотно и ясно записывать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования.

*Модуль «Алгебра»* содержит 11 заданий: в части 1 – 8 заданий, в части 2 – 3 задания.

*Модуль «Геометрия»* содержит 8 заданий: в части 1 – 5 заданий, в части 2 – 3 задания.

*Модуль «Реальная математика»* содержит 7 заданий.

### **Основные результаты ОГЭ 2015 года по математике в Красноярском крае**

Анализ результатов экзамена проводится на основе репрезентативной выборки.

Общая численность выборки составляет 2503 участника.

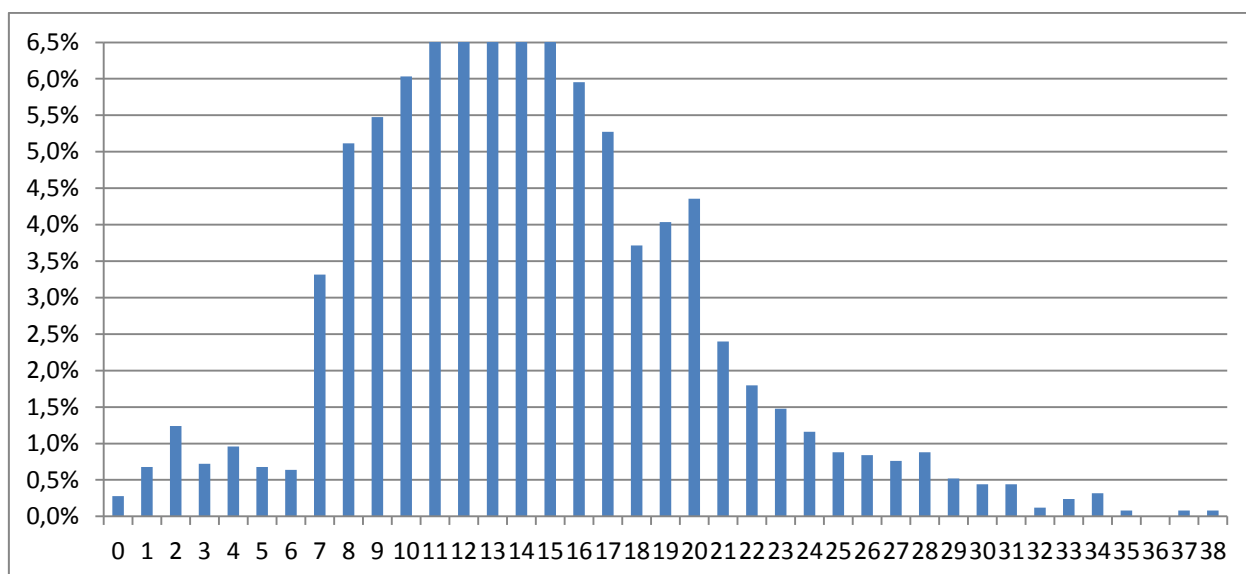
Из 2503 участников ОГЭ по математике, вошедших в выборку, преодолели минимальный порог 2369 участников, что составило 94,65%.

Получили неудовлетворительную отметку за экзамен 134 участника, что составило 5,35% от количества участников ОГЭ по математике, вошедших в выборку. Средний балл участников ОГЭ по выборке – 14,22 (максимальный балл – 38).

В числе участников, вошедших в выборку, максимальный балл получили 2 участника (всего за экзамен получили максимальное количество баллов 9 участников).

По сравнению с 2014 годом наблюдается повышение среднего тестового балла ОГЭ по математике на 2,72 балла. Долю не набравших минимального балла в 2015 году с этим же показателем в 2014 году сравнивать не представляется возможным из-за изменения значения минимального балла с 6 на 7 и введения минимального проходного критерия по модулям: не менее 1 балла набрано по модулю «Алгебра», не менее 1 балла – по модулю «Геометрия», и не менее 1 балла – по модулю «Реальная математика».

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО БАЛЛА (ВЫБОРКА)



Оценивание результатов выполнения работ выпускниками в 2015 г., как и в предыдущие годы, осуществлялось с помощью двух количественных показателей: традиционной отметки и общего балла.

Основное назначение общего балла – повышение информативности традиционной отметки, расширение диапазона отметок «4» и «5» и более детальная их дифференциация.

Подходы к начислению баллов за выполнение заданий части 1 и части 2 не отличаются от принятых в прошлом году. За каждое верно решенное задание части 1 учащемуся начислялся 1 балл. За верное выполнение заданий части 2 – 2 балла (задания 20 и 24), 3 балла (задания 21 и 25) и 4 балла (задания 23 и 26). Общий балл формируется путем суммирования баллов, полученных учащимся за выполнение частей 1 и 2 работы.

В итоге максимальное количество баллов, которое мог получить экзаменуемый за выполнение всей экзаменационной работы, – 38 баллов. Из них за модуль «Алгебра» – 17 баллов, за модуль «Геометрия» – 14 баллов, за модуль «Реальная математика» – 7 баллов.

В 2015 г. приказом МОКК для получения положительной экзаменационной отметки по пятибалльной шкале по математике был установлен минимальный порог: семь баллов, набранные в сумме за выполнение всех трех модулей, при условии, что из них не менее 1 балла набрано по модулю «Алгебра», не менее 1 балла – по модулю «Геометрия», и не менее 1 балла – по модулю «Реальная математика».

В таблице 2 приведены данные об отметках по пятибалльной шкале.

Таблица 2

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ПО ПЯТИБАЛЛЬНОЙ ШКАЛЕ (ВЫБОРКА)

Аттестационная отметка	Число учащихся	Доля (%) Красноярский край (выборка)	Доля (%) Красноярский край (генеральная совокупность)
«2» (менее 7 баллов)	134	5,35%	4,46%
«3» (от 7 до 15 баллов)	1472	58,81%	60,24%
«4» (от 16 до 22 баллов)	689	27,53%	27,11%
«5» (от 23 до 38 баллов)	208	8,31%	8,19%

Количество участников, получивших отметки «4» и «5», составило 35,84%, что более чем в два раза выше, чем в 2014 году (17,28%).

Результаты выполнения каждого задания представлены ниже.

Таблица 3

## РЕШАЕМОСТЬ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Максимальный первичный балл	Процент выполнения задания (генеральная совокупность)		Процент выполнения задания (выборка)	
			набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	<b>Часть 1</b>					
	<b>Модуль «Алгебра»</b>					
1	Уметь выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями	1		71,64%		71,95%
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1		84,56%		86,78%
3	Уметь выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями	1		63,22%		67,52%
4	Уметь решать квадратные уравнения	1		73,07%		75,51%
5	Уметь строить и читать графики функций, устанавливать соответствие между функциями и их графиками	1		81,11%		80,78%
6	Уметь распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов прогрессий	1		38,52%		40,39%
7	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	1		47,42%		47,94%
8	Уметь применять графические представления	1		66,77%		67,40%

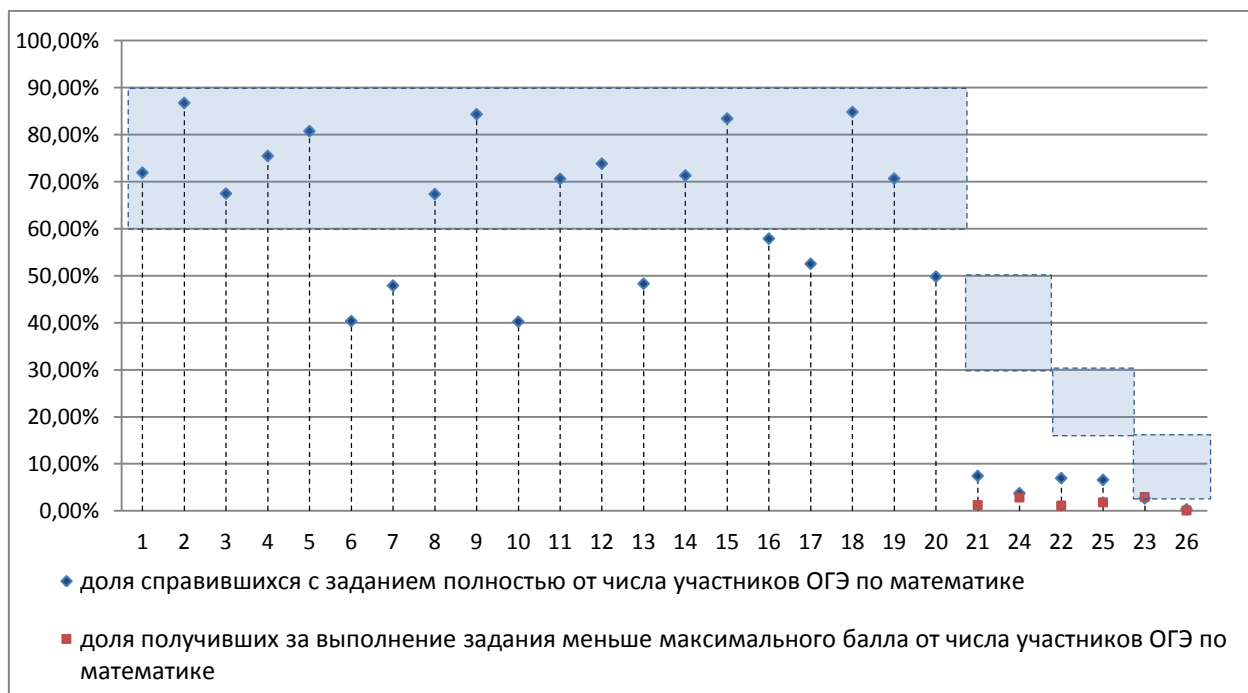
№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Максимальный первичный балл	Процент выполнения задания (генеральная совокупность)		Процент выполнения задания (выборка)	
			набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	при решении уравнений, систем, неравенств					
	<b>Модуль «Геометрия»</b>					
9	Уметь решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (площадь треугольника)	1		83,50%		84,38%
10	Уметь решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности)	1		41,66%		40,27%
11	Уметь решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (площадь ромба)	1		69,30%		70,64%
12	Уметь решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	1		72,17%		73,87%
13	Оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1		46,34%		48,34%
	<b>Модуль «Реальная математика»</b>					
14	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах	1		71,93%		71,35%
15	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	1		83,49%		83,46%
16	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	1		57,50%		57,93%
17	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	1		51,65%		52,58%
18	Анализировать реальные числовые данные, представленные на диаграммах	1		82,96%		84,86%
19	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов;	1		71,58%		70,72%



№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Максимальный первичный балл	Процент выполнения задания (генеральная совокупность)		Процент выполнения задания (выборка)	
			набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики					
20	Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	1		49,02%		49,86%
	<b>Часть 2</b>					
	<b>Модуль «Алгебра»</b>					
21	Уметь решать уравнения высших степеней. Решать уравнения методом замены переменной. Решать уравнения методом разложения на множители	2	1,71%	8,14%	1,28%	7,47%
22	Уметь моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	3	1,48%	8,29%	1,16%	6,99%
23	Уметь строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	4	2,57%	2,72%	3,00%	2,72%
	<b>Модуль «Геометрия»</b>					
24	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	2	2,71%	3,66%	2,88%	3,80%
25	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	3	1,85%	6,99%	1,84%	6,63%
26	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений	4	0,18%	0,47%	0,12%	0,36%

На диаграмме 2 представлено, как соотносятся результаты выполнения заданий по математике учащихся Красноярского края с ожидаемой решаемостью данных заданий. Голубым цветом выделены примерные интервалы выполнения заданий каждого уровня сложности.

РЕШАЕМОСТЬ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ



Как видно из диаграммы, по семи заданиям базового уровня, четырем заданиям повышенного и одному высокому уровню процент решаемости ниже ожидаемой. Заданий, где процент решаемости выше границы ожидаемой решаемости, нет. В спецификации контрольных измерительных материалов по математике ожидаемые интервалы решаемости определены следующим образом: «Часть 1 состоит из заданий базового уровня сложности (Б). В экзаменационной работе задания по уровню сложности распределяются следующим образом: 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80-90, 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 70-80 и 4 задания с предполагаемым процентом выполнения 60-70».

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» состоят из заданий повышенного (П) и высокого (В) уровней сложности.

Таблица 4

Задания, результаты выполнения которых находятся за границами ОЖИДАЕМОГО ИНТЕРВАЛА РЕШАЕМОСТИ

Характеристика результатов выполнения заданий	Б – базовый, задания 1–20 (примерный интервал выполнения задания 60–90%)	П – повышенный (30–50% для заданий 21, 24; 15–30% для заданий 22, 25)	В – высокий, задания 23, 26 (3–15%)
Результаты выполнения задания за пределами <b>верхней</b> границы интервалов	–	–	–
Результаты выполнения задания за пределами <b>нижней</b> границы интервалов	6, 7, 10, 13, 16, 17, 20	21, 22, 24, 25	26

**Первая часть работы** (задания 1–20) предусматривает проверку базовой математической компетентности. При выполнении заданий части 1 учащиеся должны продемонстрировать определенную системность знаний и широту представлений, акцент в которой делается на идейно-понятийной и практической составляющих.

Задания части 1 проверяют знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задачи и проч.), умение пользоваться математической записью, владение основными алгоритмами, умение решать несложные математические задачи, не сводящиеся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в несложных практических ситуациях.

В части 1 работы модуль «Алгебра» содержит 8 заданий, модуль «Геометрия» – 5 заданий, модуль «Реальная математика» – 7 заданий.

Ожидаемый интервал выполнения заданий базового уровня 60–90%.

Наиболее успешно учащиеся выполнили задания:

- № 2 – 84,56% (умение выполнять вычисления и преобразования);
- № 9 – 83,50% (умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (площадь треугольника));
- № 15 – 83,49% (умение описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей);
- № 18 – 82,96% (умение анализировать реальные числовые данные, представленные на диаграммах);
- № 5 – 81,11% (умение строить и читать графики функций, устанавливать соответствие между функциями и их графиками).

Следует отметить, что по сравнению с 2014 годом значительно улучшилась решаемость заданий № 5 (на 34%), № 9 (на 32%), № 19 (на 29%) и примерно на 20% решаемость заданий № 17 и № 11, что, возможно, связано с более стандартной формулировкой заданий.

Например, в задании № 9 необходимо было найти площадь треугольника по известной высоте и проведенной к ней стороне, а в задании № 11 вычислить площадь ромба по известным диагоналям.

Но вместе с тем в работах 2015 года отмечается процент снижения решаемости заданий

- № 6 (на 19%) (умение находить сумму нескольких первых членов геометрической прогрессии). Традиционно задания на геометрическую прогрессию учениками решаются хуже, чем на арифметическую;
- № 10 (на 16%) (умение решать планиметрические задачи на нахождение градусной меры угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности);
- № 16 (на 10%) (умение решать несложные практические расчетные задачи на проценты и части).

**Вторая часть работы** (задания № 21–26) предусматривает проверку наличия у учащихся математической подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования полученных знаний при изучении математики и смежных предметов в старших классах на профильном уровне.

Вторая часть работы включает в себя задания повышенного уровня сложности (№ 21, 22, 24, 25) и задания высокого уровня сложности (№ 23, 26).

Задания части 2 экзаменационной работы направлены на проверку

- умения интегрировать знания из различных тем курса при решении задач комбинированного характера;
- владения некоторыми специальными приемами решения задач;
- умения строить и исследовать простейшие математические модели, использовать разнообразные способы рассуждений при исследовании математических ситуаций;
- умения математически грамотно и ясно записывать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования.

Процент решаемости заданий части 2, кроме задания № 23, существенно меньше нижней границы ожидаемого интервала решаемости, хотя и превышает показатель 2014 года.

Таблица 5

	Модуль «Алгебра»			Модуль «Геометрия»		
	21	22	23	24	25	26
Планируемый процент выполнения заданий части 2	30–50	15–30	3–15	30–50	15–30	3–15
Процент выполнения задания (2015 г.)	7,47	6,99	2,72	3,80	6,63	0,36
Процент выполнения задания (2014 г.)	6,26	3,52	2,01	3,52	1,43	0,19

Следует отметить достаточно низкий процент решаемости заданий № 21 и № 24. Эти задания по уровню сложности лишь немногим превышают обязательный базовый уровень. Так, например, для того чтобы справиться с заданием № 21, нужно владеть только методом решения квадратных уравнений. Низкий процент решаемости заданий № 21 и № 24 говорит о недостаточном освоении курса алгебры и геометрии основной школы.

Процент приступивших к решению заданий повышенного уровня сложности (№ 22 и № 25) находится на одинаковом уровне. Задание № 22 – это стандартная задача на движение. Но общий процент приступавших к ее выполнению, как отмечали эксперты, невелик. Часть учащихся верно составляли математическую модель, но не могли довести решение до верного ответа, так как в полученном рациональном уравнении значения

коэффициентов были велики, что существенно затрудняло арифметические выкладки.

Задание высокого уровня сложности по алгебре (№ 23) приблизилось к нижней границе ожидаемого интервала решаемости, хотя в подобной формулировке, но для других функций это задание присутствует в экзаменационных работах последних двух лет.

Решаемость задания № 26 из модуля «Геометрия» по-прежнему остается близкой к нулю.

Эксперты предметной комиссии ОГЭ отметили следующие **типичные ошибки** при выполнении заданий части 2 экзаменационной работы:

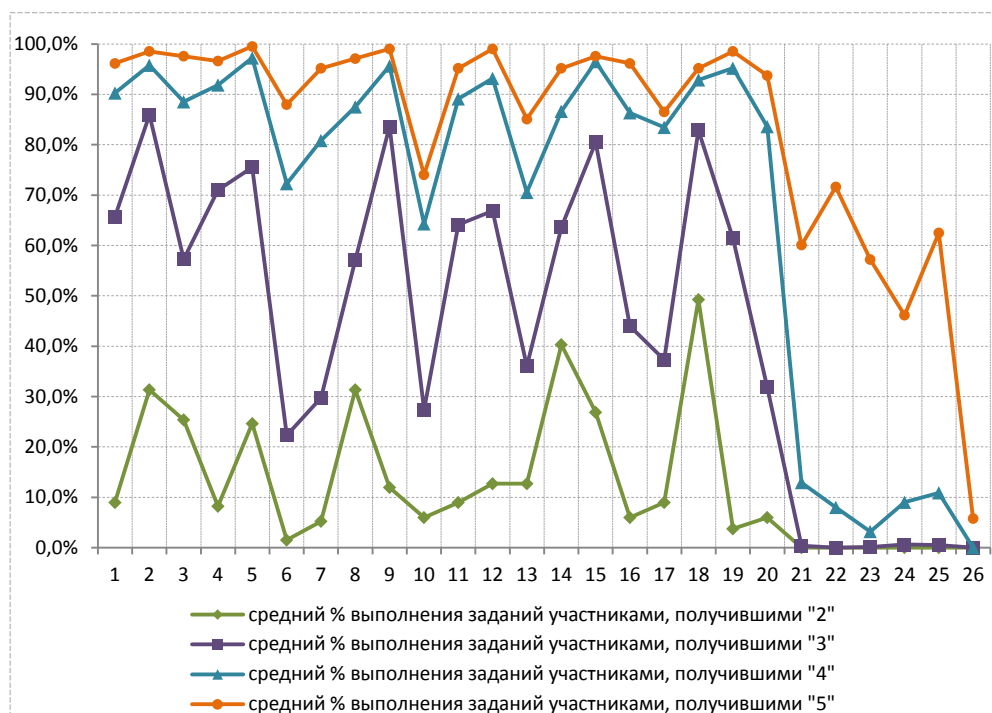
- ошибки в применении формул сокращенного умножения,
- ошибки в применении формул для нахождения корней квадратного уравнения,
- неверно выносят общий множитель за скобки,
- при решении задачи № 22 находили скорость второго автомобиля, хотя требовалось найти скорость первого,
- при решении задачи из задания № 22 верно строится математическая модель, но из-за больших коэффициентов в получившемся рациональном уравнении решение не доводится до конца,
- при построении графика в задании № 23 не исключали точку, не принадлежащую области определения функции,
- небрежность при построении графиков (не подписаны оси координат, не отмечены координаты «проколотой» точки и т.д.),
- недостаточно хорошо знают признаки равенства и подобия треугольников,
- доказательства в геометрических задачах не имели логического завершения,
- не видят оптимальные пути доказательства,
- не все шаги в доказательствах были обоснованы,
- не могут по условиям задачи из модуля «Геометрия» (часть 2) построить верный чертеж,
- не все шаги в доказательствах были обоснованы.

### **Анализ выполнения заданий выпускниками с различным уровнем подготовки**

Так как в задачи экзамена в новой форме входит проверка базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования, и выявление учащихся, имеющих повышенный уровень подготовки, достаточный для изучения математики в старших классах на профильном уровне, то задания в работе представлены дифференцированно. Это наблюдается как в первой части работы, так и во второй.

Диаграмма 3

СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ГРУППАМИ УЧАЩИХСЯ (ВЫБОРКА)



Сравнивая результаты выполнения заданий экзаменационной работы группами экзаменуемых с различным уровнем подготовки, можно отметить следующее. Уже результаты выполнения первой части работы дают возможность провести некоторую дифференциацию выпускников.

Таблица 6

СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ГРУППАМИ УЧАЩИХСЯ (ВЫБОРКА)

№ задания	Средний % выполнения заданий участниками, получившими «2»	Средний % выполнения заданий участниками, получившими «3»	Средний % выполнения заданий участниками, получившими «4»	Средний % выполнения заданий участниками, получившими «5»
1	8,96%	65,69%	90,28%	96,15%
2	31,34%	85,94%	95,79%	98,56%
3	25,37%	57,27%	88,53%	97,60%
4	8,21%	70,99%	91,87%	96,63%
5	24,63%	75,54%	97,24%	99,52%
6	1,49%	22,28%	72,28%	87,98%
7	5,22%	29,76%	80,84%	95,19%
8	31,34%	57,07%	87,52%	97,12%
9	11,94%	83,63%	95,65%	99,04%
10	5,97%	27,38%	64,30%	74,04%
11	8,96%	64,13%	89,11%	95,19%
12	12,69%	66,85%	93,18%	99,04%
13	12,69%	36,01%	70,54%	85,10%
14	40,30%	63,65%	86,65%	95,19%
15	26,87%	80,50%	96,52%	97,60%

16	5,97%	43,95%	86,36%	96,15%
17	8,96%	37,30%	83,45%	86,54%
18	49,25%	82,88%	92,89%	95,19%
19	3,73%	61,41%	95,21%	98,56%
20	5,97%	31,86%	83,60%	93,75%
21	0,00%	0,34%	12,92%	60,10%
22	0,00%	0,00%	7,98%	71,63%
23	0,00%	0,14%	3,19%	57,21%
24	0,00%	0,61%	9,00%	46,15%
25	0,00%	0,48%	10,89%	62,50%
26	0,00%	0,00%	0,00%	5,77%

Таблица 7

СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ГРУППАМИ УЧАЩИХСЯ ПО  
МОДУЛЯМ (ВЫБОРКА)

	Модуль «Алгебра» (часть 1, максимальный балл 8)	Модуль «Геометрия» (часть 1, максимальный балл 5)	Модуль «Реальная математика» (максимальный балл 7)
Средний % решаемости по участникам, получившим «2»	17,07%	10,45%	20,15%
Средний % решаемости по участникам, получившим «3»	58,07%	55,60%	57,37%
Средний % решаемости по участникам, получившим «4»	88,04%	82,55%	89,24%
Средний % решаемости по участникам, получившим «5»	96,09%	90,48%	94,71%
Средний % решаемости по всем участникам, включенным в выборку	67,28%	63,50%	20,15%

Учащиеся, получившие отметку «5», освоили базовые требования, проверяемые заданиями первой части, и их ошибки в выполнении заданий не превосходят естественного случайного фона. Данный вывод подтверждается высокими результатами выпускников этой группы и небольшими колебаниями результатов по отдельным заданиям. Результаты выполнения заданий части 1 экзаменационной работы находятся в диапазоне от 74% до 99,5%. Наиболее низкие проценты выполнения показаны по трем геометрическим заданиям: № 10 – 74,04%, № 13 – 85,1% и № 17 – 86,54%.

Процент выполнения заданий повышенного и высокого уровней (часть 2 работы), показанный этой группой учащихся, представлен в таблице 6.

Учащиеся, получившие отметку «4», продемонстрировали стабильное владение материалом на уровне базовой подготовки. Результаты выполнения заданий части 1 экзаменационной работы находятся в диапазоне от 70,54% до 97,24%.

В среднем проценты выполнения заданий базового уровня учащимися, получившими отметку «4», ниже интервала, в котором находятся проценты выполнения заданий экзаменуемыми, получившими отметку «5», на 8%.

Более значимо эти две группы выпускников дифференцируются второй частью работы. Например, задание № 21 верно выполнили 60,10% учащихся, получивших отметку «5», и всего 12,92% учащихся, получивших отметку «4». Как и в прошлом году, основная масса учащихся данной группы не приступала к выполнению заданий повышенного и высокого уровня сложности 2 части, что говорит о недостаточной мотивации учащихся к серьезному изучению математики. Однако с учетом задач, стоящих перед страной, учителям следует обратить большее внимание на эту группу в целях выделения учащихся, не имеющих мотивации или испытывающих определенные затруднения, которые хотели бы освоить математику на более высоком уровне. Поэтому представляет некоторый интерес выделение в указанной группе «ближайшего резерва».

Учащиеся, получившие отметку «3», продемонстрировали нестабильное владение материалом на уровне базовой подготовки. Результаты выполнения основной части заданий в этой группе находятся в достаточно широком диапазоне: от 22,28% (задание № 6) до 85,94% (задание № 2). При этом по модулю «Реальная математика» среднее значение составляет 57,37%, что ниже на 0,7% выполнения заданий по модулю «Алгебра» – 58,07% и выше на 1,77%, чем по модулю «Геометрия» – 55,60%.

Что касается части 2 экзаменационной работы, уровень ее решаемости практически равен нулю. К выполнению текстовой задачи на движение (задание № 22) учащиеся данной группы даже не приступали.

Учащиеся, получившие отметку «2», фактически не овладели математическими компетенциями, требуемыми на уровне базовой подготовки. Они плохо понимают условия задачи, допускают значительное число ошибок в вычислениях. Результаты выполнения заданий в этой группе находятся в широком диапазоне: от 1,49% до 49,25%, что говорит о недостаточном (для дальнейшего обучения) уровне усвоения планируемых результатов и свидетельствует о наличии только отдельных отрывочных фрагментов знаний по предмету.

Для того чтобы набрать минимальный балл по математике, необходимо было выполнить 7 заданий (*при этом – 1 задание по модулю «Алгебра», 1 задание по модулю «Геометрия» и 1 задание по модулю «Реальная математика»*). В группе участников ОГЭ по математике, не набравших минимального количества баллов, выше всего решаемость следующих заданий: 2, 3, 5, 8, 12 (или 13), 14, 18.

Таблица 8

Задания, в выполнении которых участники, не набравшие минимального количества баллов, наиболее успешны (выборка)

№ задания	Модуль	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Процент выполнения задания (по
-----------	--------	---	--------------------------------



			максимальному баллу)
18	«Реальная математика»	Анализировать реальные числовые данные, представленные на диаграммах	49,25%
14	«Реальная математика»	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах	40,30%
2	«Алгебра»	Уметь выполнять вычисления и преобразования	31,34%
8	«Алгебра»	Уметь применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств	31,34%
3	«Алгебра»	Уметь выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями	25,37%
5	«Алгебра»	Уметь строить и читать графики функций, устанавливать соответствие между функциями и их графиками	24,63%
12	«Геометрия»	Уметь решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	12,69%
13	«Геометрия»	Оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	12,69%

Учащиеся данной группы освоили и могут применять отдельные предметные действия только по некоторым темам учебного курса. У этих детей наблюдается снижение интереса к математике, они с трудом осваивают предметные и метапредметные учебные действия и затрудняются их применить даже в простых учебных ситуациях. Такие учащиеся нуждаются в серьезной коррекционной работе по восполнению недостатков в подготовке и предупреждению трудностей в освоении курса алгебры и геометрии 10–11 классов. Школьники, демонстрирующие недостаточный уровень, требуют специальной помощи не только по математике, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к предмету, пониманию значимости математики для жизни и др. Для данной группы учащихся необходимо организовать специальные дополнительные занятия практически по всему курсу математики 5–9 классов.

Надо отметить и тот факт, что результат этот стабилен уже на протяжении нескольких лет. Можно сделать вывод о том, что методика работы со слабоуспевающими учащимися не вполне освоена учителями.

Таблица 9

РЕЗУЛЬТАТЫ ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ  
(ВСЕ УЧАСТНИКИ И УЧАСТНИКИ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ВЫБОРКУ)

	Все участники ГИА-9 по математике	Репрезентативная выборка
Количество участников ГИА-9 по математике	24 236	2503

Количество и доля (от количества участников ГИА-9 по предмету) преодолевших минимальный порог	23 155 (95,54%)	2369 (94,65%)
Количество и доля (от количества участников ГИА-9 по предмету) не преодолевших минимальный порог	1081 (4,46%)	134 (5,35%)
Средний тестовый балл (максимальный балл – 38)	14,09	14,22
«2» (менее 7 баллов)	1081 (4,46%)	134 (5,35%)
«3» (от 7 до 15 баллов)	14 600 (60,24%)	1472 (58,81%)
«4» (от 16 до 22 баллов)	6570 (27,11%)	689 (27,53%)
«5» (от 23 до 38 баллов)	1985 (8,19%)	208 (8,31%)

### Выводы

Анализ результатов 2015 года показывает положительную динамику качества математической подготовки учащихся по сравнению с 2014 годом. В 2015 году отметку «4» и «5» получили 35,3% учащихся, а в 2014 году отметку «4» и «5» получили только 17,28% учащихся. В 2014 году средний балл участников ОГЭ был равен 11,5 (по выборке), в текущем году этот показатель составляет 14,22.

Задания из модуля «Геометрия» традиционно оказались наиболее трудными для учащихся. Одна из причин – слабая теоретическая подготовка. Например, процент решаемости задания № 13 базовой части – 48,34%, а в этом задании нужно распознать неверные утверждения, связанные с геометрией. Отличительная особенность заданий части 2 модуля «Геометрия» от заданий части 1 – это отсутствие геометрических чертежей. Одна из причин низкой решаемости этих заданий объясняется неспособностью построить чертеж, соответствующий условиям задачи.

Отметим, что все задания части 2 экзаменационной работы находятся ниже границ ожидаемого интервала решаемости. Как и в 2014 году, основная масса учащихся, получивших «4», не приступала даже к решению заданий 21 и 24, которые по уровню сложности немногим превышают базовый уровень. А часть учащихся, получивших отметку «5», не смогли верно решить эти задания. В целом процент решаемости заданий 21–26 у учащихся, получивших отметку «4», существенно ниже, чем у учащихся, получивших отметку «5». Причиной такой ситуации, скорее всего, являются возможные пробелы в базовой подготовке, а именно в технике арифметических вычислений и преобразований разного рода алгебраических выражений. Поэтому низок общий процент решаемости и заданий 7, 16, 20 базовой части.

Еще одна проблема математической подготовки – это неспособность учащихся применять теоретические знания в измененной или новой ситуации. Неслучайно самое «провальное» задание базовой части – это задание № 6 (40,39%), так как в этом задании была задана геометрическая прогрессия в нестандартном виде.

Исходя из вышеизложенного, можно еще раз указать на необходимость дифференцированного подхода и в процессе обучения, и при подготовке к экзамену: учителю необходимо иметь реальные представления об уровне подготовки каждого учащегося и ставить на каждом этапе подготовки перед ним ту цель, которую он может реализовать. Например, для «троечников» приоритетом в подготовке должно быть совершенствование различных техник вычисления и преобразований; приоритет для «ударников» – формирование навыков решения задач повышенной сложности; приоритет для «отличников» – формирование навыков решения нестандартных задач и личностной уверенности в успехе их решения.

Поэтому в целях улучшения качества подготовки по математике очень важно провести диагностические работы в начале учебного года, что позволит соотнести результаты конкретных учащихся с общими описаниями групп, приведенными выше, и поможет выработать индивидуальные траектории итогового повторения.