

**Статистико-аналитический отчет  
о результатах государственной итоговой аттестации  
по образовательным программам  
основного общего образования в 2023 году  
в Мурманской области  
(наименование субъекта Российской Федерации)**

**ГЛАВА 2.  
Методический анализ результатов ОГЭ  
по учебному предмету  
«Математика»  
(наименование учебного предмета)**

*Далее приведена типовая структура отчета по учебному предмету.*

**2.1. Количество участников ОГЭ по учебному предмету (за последние годы проведения ОГЭ по предмету) по категориям<sup>1</sup>**

*Таблица 2-1*

| №<br>п/п | Участники ОГЭ                                       | 2022 г. |       | 2023 г. |       |
|----------|-----------------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|
|          |                                                     | чел.    | %     | чел.    | %     |
| 1.       | Обучающиеся СОШ                                     | 5218    | 78,08 | 5233    | 77,78 |
| 2.       | Обучающиеся лицеев                                  | 459     | 6,87  | 509     | 7,57  |
| 3.       | Обучающиеся гимназий                                | 1006    | 15,05 | 986     | 14,66 |
| 4.       | Обучающиеся<br>коррекционных школ                   | 0       | 0,00  | 0       | 0,00  |
| 5.       | Участники с ограниченными<br>возможностями здоровья | 35      | 0,52  | 22      | 0,33  |

***ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету***

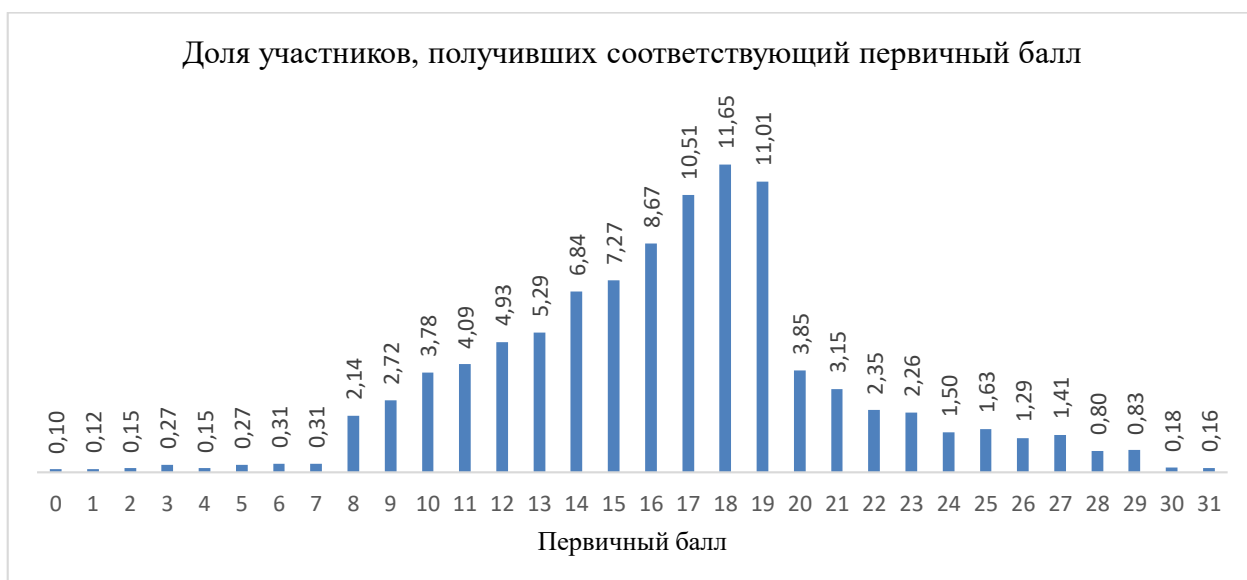
За последние годы в Мурманской области по категориям участников ОГЭ по математике практически не изменились доли выпускников, обучающихся по программам ООО. Незначительные изменения количества участников ОГЭ по математике по категориям за последние два года в сторону увеличения произошли среди обучающихся лицеев – на 0,7 %, а в сторону уменьшения — обучающихся СОШ, гимназий, участников с ограниченными возможностями здоровья — на 0,3 %, 0,39 % и 0,19 % соответственно.

---

<sup>1</sup> Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования.

## 2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету

### 2.2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету в 2023 г. (количество участников, получивших тот или иной балл)



### 2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-2

| Получили отметку | 2022 г. |       | 2023 г. |       |
|------------------|---------|-------|---------|-------|
|                  | чел.    | %     | чел.    | %     |
| «2»              | 540     | 8,08  | 118     | 1,75  |
| «3»              | 3138    | 46,95 | 1999    | 29,71 |
| «4»              | 2195    | 32,84 | 3775    | 56,11 |
| «5»              | 810     | 12,12 | 836     | 12,43 |

### 2.2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-3

| № п/п | АТЕ                             | Всего участников | «2»  |      | «3»  |       | «4»  |       | «5»  |       |
|-------|---------------------------------|------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|
|       |                                 |                  | чел. | %    | чел. | %     | чел. | %     | чел. | %     |
| 1.    | г. Мурманск                     | 2524             | 53   | 2,10 | 701  | 27,77 | 1393 | 55,19 | 377  | 14,94 |
| 2.    | г. Апатиты                      | 509              | 10   | 1,96 | 159  | 31,24 | 286  | 56,19 | 54   | 10,61 |
| 3.    | Кандалакшский район             | 426              | 11   | 2,58 | 146  | 34,27 | 223  | 52,35 | 46   | 10,80 |
| 4.    | г. Кировск                      | 253              | 1    | 0,40 | 94   | 37,15 | 127  | 50,20 | 31   | 12,25 |
| 5.    | г. Мончегорск                   | 411              | 9    | 2,19 | 156  | 37,96 | 212  | 51,58 | 34   | 8,27  |
| 6.    | г. Оленегорск                   | 268              | 5    | 1,87 | 80   | 29,85 | 162  | 60,45 | 21   | 7,84  |
| 7.    | г. Полярные Зори                | 160              | 10   | 6,25 | 48   | 30,00 | 78   | 48,75 | 24   | 15,00 |
| 8.    | Ковдорский округ                | 163              | 3    | 1,84 | 54   | 33,13 | 87   | 53,37 | 19   | 11,66 |
| 9.    | Кольский район                  | 326              | 2    | 0,61 | 109  | 33,44 | 192  | 58,90 | 23   | 7,06  |
| 10.   | Ловозерский район               | 87               | 1    | 1,15 | 28   | 32,18 | 51   | 58,62 | 7    | 8,05  |
| 11.   | Печенгский округ                | 296              | 2    | 0,68 | 67   | 22,64 | 198  | 66,89 | 29   | 9,80  |
| 12.   | Терский район                   | 49               | 1    | 2,04 | 11   | 22,45 | 33   | 67,35 | 4    | 8,16  |
| 13.   | ЗАТО п. Видяево                 | 48               | 0    | 0,00 | 8    | 16,67 | 34   | 70,83 | 6    | 12,50 |
| 14.   | ЗАТО г. Островной               | 6                | 0    | 0,00 | 3    | 50,00 | 2    | 33,33 | 1    | 16,67 |
| 15.   | ЗАТО г. Североморск             | 554              | 4    | 0,72 | 163  | 29,42 | 319  | 57,58 | 68   | 12,27 |
| 16.   | ЗАТО Александровск              | 452              | 6    | 1,33 | 123  | 27,21 | 276  | 61,06 | 47   | 10,40 |
| 17.   | Областные ОО                    | 102              | 0    | 0,00 | 32   | 31,37 | 55   | 53,92 | 15   | 14,71 |
| 18.   | Иные ОО (частные и федеральные) | 94               | 0    | 0,00 | 17   | 18,09 | 47   | 50,00 | 30   | 31,91 |

### 2.2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО<sup>2</sup>

Таблица 2-4

| № п/п | Участники ОГЭ                                    | Доля участников, получивших отметку |       |       |       |                                  |                                         |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|----------------------------------|-----------------------------------------|
|       |                                                  | «2»                                 | «3»   | «4»   | «5»   | «4» и «5»<br>(качество обучения) | «3», «4» и «5»<br>(уровень обученности) |
| 1.    | Обучающиеся СОШ                                  | 2,16                                | 33,35 | 55,46 | 9,04  | 64,49                            | 97,84                                   |
| 2.    | Обучающиеся лицеев                               | 0,20                                | 14,54 | 53,44 | 31,83 | 85,27                            | 99,80                                   |
| 3.    | Обучающиеся гимназий                             | 0,41                                | 18,26 | 60,95 | 20,39 | 81,34                            | 99,59                                   |
| 4.    | Обучающиеся коррекционных школ                   | -                                   | -     | -     | -     | -                                | -                                       |
| 5.    | Участники с ограниченными возможностями здоровья | 4,55                                | 27,27 | 63,64 | 4,55  | 68,18                            | 95,45                                   |

<sup>2</sup> Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету.

### 2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету<sup>3</sup>

*Выбирается от 5 до 15 % от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

- *доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ОГЭ, получивших неудовлетворительную отметку, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

Таблица 2-5

| № п/п | Название ОО                       | Доля участников, получивших отметку «2» | Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения) | Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности) |
|-------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | МБОУ г. Мурманска ММЛ             | 0,00                                    | 98,28                                                             | 100,00                                                                   |
| 2.    | МБОУ г. Мурманска гимназия № 9    | 0,00                                    | 96,61                                                             | 100,00                                                                   |
| 3.    | МБОУ МАЛ, г. Мурманск             | 0,00                                    | 96,34                                                             | 100,00                                                                   |
| 4.    | МБОУ "ООШ № 2", г. Ковдор         | 0,00                                    | 96,08                                                             | 100,00                                                                   |
| 5.    | МБОУ г. Мурманска СОШ № 36        | 0,00                                    | 94,23                                                             | 100,00                                                                   |
| 6.    | МБОУ г. Мурманска "Гимназия № 8"  | 0,00                                    | 92,65                                                             | 100,00                                                                   |
| 7.    | МБОУ г. Мурманска лицей № 2       | 0,00                                    | 92,59                                                             | 100,00                                                                   |
| 8.    | Филиал НВМУ (г. Мурманск)         | 0,00                                    | 92,19                                                             | 100,00                                                                   |
| 9.    | МБОУ СОШ № 6, г. Кандалакша       | 0,00                                    | 92,11                                                             | 100,00                                                                   |
| 10.   | МБОУ г. Мурманска "Гимназия № 10" | 1,32                                    | 92,11                                                             | 98,68                                                                    |

### 2.2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету<sup>5</sup>

*Выбирается от 5 до 15 % от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

- *доля участников ОГЭ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

<sup>3</sup> Рекомендуются проводить анализ в случае, если количество участников в этом ОО достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения.

Таблица 2-6

| №<br>п/п | Название ОО                       | Доля участников,<br>получивших отметку<br>«2» | Доля участников,<br>получивших<br>отметки «4» и «5»<br>(качество обучения) | Доля участников,<br>получивших отметки<br>«3», «4» и «5»<br>(уровень обученности) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | МБОУ ООШ № 3,<br>г. Полярные Зори | 27,78                                         | 27,78                                                                      | 72,22                                                                             |
| 2.       | МБОУ<br>г. Мурманска<br>СОШ № 28  | 13,64                                         | 31,82                                                                      | 86,36                                                                             |
| 3.       | МБОУ<br>г. Мурманска<br>СОШ № 3   | 13,33                                         | 46,67                                                                      | 86,67                                                                             |
| 4.       | МБОУ<br>г. Мурманска<br>СОШ № 50  | 10,71                                         | 32,14                                                                      | 89,29                                                                             |
| 5.       | МОУ ООШ № 7,<br>г. Оленегорск     | 8,82                                          | 61,76                                                                      | 91,18                                                                             |
| 6.       | МБОУ ОШ № 14,<br>г. Мончегорск    | 8,00                                          | 40,00                                                                      | 92,00                                                                             |
| 7.       | МБОУ<br>г. Мурманска<br>СОШ № 22  | 8,00                                          | 52,00                                                                      | 92,00                                                                             |
| 8.       | МБОУ "ООШ № 5"<br>г. Кандалакша   | 7,69                                          | 64,10                                                                      | 92,31                                                                             |
| 9.       | МАОУ ООШ № 19,<br>г. Кандалакша   | 6,56                                          | 49,18                                                                      | 93,44                                                                             |
| 10.      | МБОУ СОШ № 14<br>г. Апатиты       | 6,38                                          | 40,43                                                                      | 93,62                                                                             |

## 2.2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2023 году и в динамике

Результаты ОГЭ по математике в Мурманской области проанализированы ниже. Отметку «2» получили 1,75 % учащихся, что значительно меньше на 6,33 % соответствующих показателей 2022 г. Произошло перераспределение количества участников ОГЭ по математике в 2023 году по сравнению с 2022 годом, сдавших экзамен на «удовлетворительно» и «хорошо»: снизилась на 17,24 доля выпускников, получивших отметку «3», и увеличилась на 23,27 получивших отметку «4». Стабильно высокие результаты демонстрируют на протяжении последних лет примерно 12,3 % выпускников 9-х классов Мурманской области. Таким образом, наметилась положительная динамика результатов освоения курса математики на уровне ООО.

Качество знаний — 68,54 %, уровень обученности — 98,25 % (динамика результатов как по качеству знаний, так и по уровню обученности положительная: наблюдается рост показателей на 23,58 % и 6,33 % 2021 г. соответственно. Мы связываем такие высокие результаты в области прежде всего с качественной, системной подготовкой обучающихся Мурманской области на уровне ООО как по курсу арифметики, так и по алгебре, по геометрии, а также ещё с одним немаловажным фактом — КИМы ОГЭ по

математике с 2021 года не менялись ни структурно, ни содержательно. Это дало возможность учителям грамотно выстроить учебный процесс, организовать внеурочную деятельность с 5 по 9 класс с учетом кодификатора требований к уровню подготовки учащихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования.

В 2023 году результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО различны и существенно изменились: наилучшие показатели как по уровню обученности, так и по качеству знаний имеют учащиеся гимназий и лицеев — 99,59 %, 99,80 % и 81,54 %, 82,57 % соответственно, худшие — учащиеся ООШ (97,84 % и 64,49 %), причём эти показатели в этом году по сравнению с 2022 годом выросли в среднем на 6 % и на 24 % соответственно по всем типам ОО. Отмечаем, что и на протяжении последних 4-х лет с 2019 г. по 2022 г. достаточно стабильные результаты демонстрировали учащиеся СОШ, ОО с углублённым изучением отдельных предметов: уровень обученности в среднем составляет 92,3 %, качество знаний — 40,5 % (изменения в среднем на 0,4 %).

В соответствии с результатами ОГЭ по АТЕ региона доля учащихся, не набравших минимальное количество первичных баллов для получения отметки «3», соответствует или выше среднего показателя по Мурманской области (98,25 %) в следующих муниципалитетах: ЗАТО Александровск (98,7 %), Печенгский район (99,3 %), ЗАТО п. Видяево (100 %), частные и федеральные ОО (100 %), ЗАТО Островной (100 %), ЗАТО г. Североморск (99,3 %), г. Кировск (99,6 %). Отмечаем, что высоких результатов учащиеся данных муниципальных образований добиваются на протяжении последних двух лет. Эта группа ОО расширилась и за счёт улучшения соответствующих показателей результативности в 2023 году в г. Апатиты (98,1 %), г. Оленегорске (98,2 %), в Ковдорском округе (98,2 %), в Кольском районе (99,4 %), в Ловозерском районе (98,9 %), в областных ОО (100 %). По АТЕ региона отличается в пределах 5 % от среднеобластного результата в сторону ухудшения на протяжении последних лет г. Полярные Зори (93,8 %). В то же время лучших результатов по данной статистической характеристике на протяжении ряда лет добиваются Печенгский район, ЗАТО п. Видяево, ЗАТО Александровск, ЗАТО г. Островной, ЗАТО г. Североморск.

Доля обучающихся, сдавших ОГЭ на «4» и «5», выше среднеобластного показателя (68,54 %) в следующих МО: ЗАТО Александровск (71,5 %), ЗАТО г. Североморск (69,9 %), частные ОО (81,9 %), г. Мурманск (70,1 %), ЗАТО п. Видяево (83,3 %). Отмечаем, что все вышеуказанные муниципалитеты практически ежегодно имеют высокие результаты. Список ОО данной группы в 2023 году пополнился следующими

муниципалитетами: г. Оленегорск (68,3 %), Печенгский район (76,7 %), Терский район (75,5 %), областные ОО (68,6 %). Эту группу покинули в этом году г. Апатиты (66,8 %), г. Кировск (62,5 %), г. Полярные Зори (63,8 %). Этот показатель существенно ниже (более чем на 18 пунктов) среднеобластного в ЗАТО г. Островной, ниже (более чем на 10 пунктов) в г. Мончегорске. В остальных четырёх МО доля обучающихся, сдавших ОГЭ на «4» и «5», соответствует среднеобластному показателю. Следует отметить, что низкий уровень качества знаний за последние годы показывают выпускники 9-х классов ОО Кольского района, ЗАТО г. Островной и Ловозерского района.

Таким образом повышение результативности за последние два года в Мурманской области (сокращение количества обучающихся, не набравших минимального количества баллов, необходимых для получения отметки «3», примерно на 6,0 %) обусловлено, прежде всего, систематической работой с новой моделью экзаменационных КИМ с усиленной практико-ориентированной направленностью задачного материала; уровень сложности, тематика предлагаемых заданий, количество и комбинации проверяемых предметных дидактических единиц в заданиях КИМ существенно не меняется. Учителя уже с 5 класса как знакомят учащихся с тематикой, содержанием возможных практико-ориентированных задач, так и отрабатывают соответствующие умения уже в курсе арифметики и наглядной геометрии. И эта работа плановая и систематическая. Причем параллельно ведётся и работа по формированию функциональной математической грамотности, в том числе с использованием как открытого банка заданий на ФИПИ, так и РЭШ.

Вторая часть работы вообще не подверглась принципиальным изменениям. Наметилась динамика сокращения доли учащихся, справляющихся с заданиями повышенного и высокого уровней сложности. Так в этом году средний процент выполнения подобных заданий № 20, № 23 и № 25 уменьшился в среднем на 2,5, а № 21 — примерно в два раза. Хотя доля выпускников, получивших отметку «5» на ОГЭ по математике на протяжении последних лет, стабильно высокая — примерно 12,3.

В п. 2.2.5 и п. 2.2.6 выделены перечни ОО Мурманской области, продемонстрировавших высокие и низкие результаты ОГЭ по математике.

В таблице 2-5 представлен перечень из 10 общеобразовательных организаций трёх муниципалитетов региона, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по математике: в них качество обучения выше 92 % (максимальное в МБОУ г. Мурманска ММЛ — 98,3 %), уровень обученности — 100 % (за исключением МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 10» — 98,7 %). Данный список изменился по сравнению с прошлым годом: пополнился за счёт МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 8», МБОУ г. Мурманска

«Гимназия № 10», МБОУ «СОШ № 6» г. Кандалакша, МБОУ «ООШ № 2» г. Ковдора, а также за счёт исключения из него шести ОО Мурманской области.

В таблице 2-6 представлен перечень 10 ОО из шести муниципалитетов Мурманской области, продемонстрировавших низкие результаты ГИА-9 по математике: доля участников ОГЭ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта РФ). Данный список по сравнению с 2022 годом обновлён на 70 %. Второй год подряд в числе ОО с низкими образовательными результатами фигурируют в этом списке МБОУ г. Мурманска «СОШ № 28» (уровень обученности — 86,4 %, качество знаний — 31,8 %), МБОУ «ООШ № 3» г. Полярные Зори (уровень обученности — 72,2 %, качество знаний — 27,8 %), МБОУ г. Мурманска «СОШ № 50» (уровень обученности — 89,3 %, качество знаний — 32,1 %). В то же время у вышеуказанных ОО соответствующие показатели на порядок улучшились.

Наметилась положительная динамика качества обучения и уровня обученности по предмету за последние 2 года. В 2023 г. только в двух (примерно 14 %) муниципалитетах АТЕ Мурманской области все участники ОГЭ преодолели минимальную границу — ЗАТО п. Видяево, ЗАТО г. Островной.

Для ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по математике, запланирована, как и в прошлые годы, дополнительная курсовая подготовка на базе ГАУДПО МО «ИРО», а также индивидуальные образовательные маршруты в центре непрерывной подготовки педагогических работников Мурманской области.

## **2.3. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ**

### **2.3.1. Краткая характеристика КИМ по предмету**

Задания КИМ по математике части 1 на ОГЭ в 2023 году в Мурманской области, как и в 2022 году, состоят из заданий базового уровня сложности, усилен акцент на проверку применения математических знаний в различных ситуациях.

Содержание и структура использованных в регионе вариантов КИМ дают возможность проверить комплекс умений по предмету:

- уметь выполнять вычисления и преобразования: для нахождения произведения двух обыкновенных дробей (в 2022 г. — разности двух десятичных дробей) (задание № 6); для выбора верного утверждения относительно свойств числовых неравенств для отмеченного на координатной прямой с заданным масштабом числа (2022 г. — для установления соответствия иррационального числа точкам на координатной прямой (задание № 7);



– уметь выполнять преобразования алгебраических выражений: для нахождения значения иррационального выражения из произведения обыкновенной дроби и степеней двух буквенных переменных с натуральными показателями (2022 г. — для нахождения значения частного степеней с целыми положительными и отрицательными показателями (задание № 8);

– уметь решать уравнения, неравенства и их системы: для решения линейного уравнения (2022 г. — для решения неполного квадратного уравнения) (задание № 9); для решения неполного квадратного неравенства (2022 г. — для решения системы двух линейных неравенств) (задание № 13); для решения уравнения четвертой степени (задание № 20);

– уметь строить и читать графики функций: для установления соответствия между графиками линейной функции  $y=kx+b$  и знаками коэффициентов  $k$ ,  $b$  (2022 г. — для установления соответствия между графиками линейной функции и формулами, их задающими (задание № 11); для построения графика дробно-рациональной функции (2022 г. — для построения графика дробно-рациональной функции, содержащей модуль) (задание № 22);

– уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами: для нахождения катета прямоугольного треугольника по гипотенузе и синусу противолежащего угла (2022 г. — для нахождения градусной меры угла треугольника, образованного биссектрисой) (задание № 15); для нахождения вписанного в окружность угла, опирающегося на часть дуги, образованной её диаметром (2022 г. — для нахождения диагонали квадрата по радиусу вписанной в него окружности) (задание № 16); для нахождения большего основания трапеции (задание № 17); для вычисления площади ромба, изображённого на клетчатой бумаге (2022 г. — для нахождения средней линии треугольника, изображённого на клетчатой бумаге) (задание № 18); для нахождения стороны треугольника, образованного двумя биссектрисами углов трапеции, прилежащих к одной её боковой стороне (2022 г. — для нахождения стороны треугольника по двум углам и радиусу описанной около него окружности) (задание № 23); для нахождения длины отрезка, полученного в комбинации треугольника и описанной около него окружности (2022 г. — для нахождения расстояния от точки пересечения диагоналей равнобедренной трапеции до её меньшего основания по её периметру и площади) (задание № 25);

– уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события: для нахождения вероятности прибытия к заказчику жёлтого такси (2022 г. — для нахождения вероятности выбора чашки с синими цветами) (задание № 10);

– уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи, строить и исследовать построенные простейшие математические модели: для решения комплексной задачи по изображённому на рисунке плану взаимного расположения населённых пунктов (2022 г. — для решения комплексной задачи по изображённому на рисунке плану двухкомнатной квартиры в многоквартирном жилом доме) (задания № 1–5); для нахождения сопротивления в формуле мощности постоянного тока (2022 г. — для осуществления практических расчётов радиуса окружности по формуле центростремительного ускорения при движении по окружности) (задание № 12); для вычисления количества мест в указанном ряду амфитеатра (задание № 14); для нахождения скорости лодки в неподвижной воде при её движении по течению и против течения (2022 г. — для нахождения средней скорости автомобиля на протяжении всего пути, разбитого на три участка) (задание № 21);

–проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения: для выбора верного геометрического утверждения относительно оснований трапеции, параллельности прямых, углов ромба (2022 г. — относительно смежных углов, площади квадрата, длин гипотенузы и катетов) (задание № 19); для доказательства равенства соответствующих отрезков, образованных в результате пересечения диагоналей параллелограмма (2022 г. — для доказательства равенства соответствующих углов выпуклого четырёхугольника по равенству заданных его углов) (задание № 24).

### 2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2023 году

Таблица 2-7

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                                                                                               | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения <sup>4</sup> | Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                                                                                        |                           |                                         | «2»                                                         | «3»   | «4»   | «5»   |
| 1                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие | Б                         | 95,01                                   | 45,76                                                       | 90,80 | 97,85 | 99,16 |

<sup>4</sup> Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется как сумма первичных баллов, полученных всеми участниками, выполнявшими данное задание, отнесенная к количеству этих участников.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                                                                                                                                                                         | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения <sup>4</sup> | Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                                         | «2»                                                         | «3»   | «4»   | «5»   |
|                     | математические модели                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                         |                                                             |       |       |       |
| 2                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели                                                     | Б                         | 75,76                                   | 31,36                                                       | 61,03 | 81,93 | 89,35 |
| 3                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели                                                     | Б                         | 78,97                                   | 19,49                                                       | 59,13 | 87,47 | 96,41 |
| 4                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели                                                     | Б                         | 62,35                                   | 6,78                                                        | 31,37 | 75,21 | 86,24 |
| 5                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели                                                     | Б                         | 84,14                                   | 22,88                                                       | 68,28 | 91,63 | 96,89 |
| 6                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования                                                                                                                                                                                                                      | Б                         | 85,51                                   | 30,51                                                       | 69,73 | 92,69 | 98,56 |
| 7                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования                                                                                                                                                                                                                      | Б                         | 93,76                                   | 41,53                                                       | 86,19 | 98,12 | 99,52 |
| 8                   | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений                                                                                                                                                             | Б                         | 76,74                                   | 6,78                                                        | 48,67 | 89,19 | 97,49 |
| 9                   | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы                                                                                                                                                                                                                 | Б                         | 79,86                                   | 9,32                                                        | 52,08 | 92,53 | 99,04 |
| 10                  | Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели | Б                         | 93,07                                   | 36,44                                                       | 85,14 | 97,59 | 99,64 |
| 11                  | Уметь строить и читать графики функций                                                                                                                                                                                                                           | Б                         | 78,78                                   | 31,36                                                       | 58,08 | 87,63 | 94,98 |
| 12                  | Осуществлять практические расчёты по формулам; составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами                                                                                                                                             | Б                         | 72,77                                   | 10,17                                                       | 39,52 | 87,05 | 96,65 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                                                                                                                | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения <sup>4</sup> | Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                                                                                                         |                           |                                         | «2»                                                         | «3»   | «4»   | «5»   |
| 13                  | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы                                                                                                                                                        | Б                         | 70,82                                   | 17,80                                                       | 40,47 | 83,13 | 95,33 |
| 14                  | Уметь строить и читать графики функций, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели | Б                         | 85,30                                   | 31,36                                                       | 73,04 | 90,97 | 96,65 |
| 15                  | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                           | Б                         | 78,26                                   | 24,58                                                       | 47,52 | 91,63 | 98,92 |
| 16                  | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                           | Б                         | 72,16                                   | 10,17                                                       | 43,02 | 84,87 | 93,18 |
| 17                  | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                           | Б                         | 83,44                                   | 13,56                                                       | 62,93 | 93,25 | 98,09 |
| 18                  | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                           | Б                         | 90,56                                   | 33,05                                                       | 80,24 | 95,89 | 99,28 |
| 19                  | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения                                                                 | Б                         | 84,93                                   | 28,81                                                       | 69,53 | 92,03 | 97,61 |
| 20                  | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы                                                                                                     | П                         | 15,38                                   | 0,00                                                        | 0,20  | 9,19  | 81,82 |
| 21                  | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели           | П                         | 12,94                                   | 0,00                                                        | 0,20  | 5,46  | 79,01 |
| 22                  | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели           | В                         | 6,10                                    | 0,00                                                        | 0,00  | 1,15  | 43,90 |
| 23                  | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                           | П                         | 13,07                                   | 0,00                                                        | 0,70  | 7,84  | 68,12 |
| 24                  | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения                                                                 | П                         | 7,36                                    | 0,00                                                        | 0,00  | 1,89  | 50,72 |
| 25                  | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                           | В                         | 0,56                                    | 0,00                                                        | 0,00  | 0,00  | 4,55  |

Представленные статистические данные по уровням сформированности планируемых образовательных результатов свидетельствуют о том, что учащиеся лучше справляются с задачами практико-ориентированного характера, где требуется определённый уровень сформированности метапредметных умений и видов деятельности на основе предметных знаний.

Те участники, которые получили отметку «2», не умеют как применять теоретические факты к решению примеров, так и решать практико-ориентированные задачи, в то же время те, кто освоил базовый уровень программ, допускают массово ошибки в применении стандартных алгоритмов в решении классических геометрических задач.

Следует отметить, что результаты по решению заданий отдельно выделенного в структуре КИМ базового блока практико-ориентированной направленности (задания № 1–5), а также заданий № 12, 14, 21 существенно улучшились на 10 % и составляют 70,9 % (2022 г. — 60,12 %, 2021 г. — 57,54 %). Критическая точка — решение задания на вычисление времени, затраченного на движение по дороге между двумя объектами через третий населённый пункт (№ 4). Такие эпизоды достаточно часто встречаются в бытовых контекстах, поэтому такой невысокий результат справившихся (примерно две третьих) свидетельствует о неотработке тем «Теорема Пифагора», «Нахождение расстояния по формуле». Если в целом говорить о результатах решения блока задач с № 1 по № 5 (около трети не решили задания правильно), то проблема заключена в форме подачи условий — комплексная задача: дан описательный текст в словесной и графической формах, к нему предложены 5 контекстных задач алгебраического и геометрического содержания. С ней учащиеся в большей степени познакомились в последние два года. И, конечно же, соответствующий навык недостаточно сформировался. Если учесть, что результаты ОГЭ прошлых лет свидетельствуют о недостаточно высоком уровне сформированности умений решать практико-ориентированные задачи, то эта ситуация усугубилась. Это обусловлено прежде всего тем, что у большинства 9-классников этого года также не сформированы умения «читать схемы-чертежи» (в рекомендованных учебно-методических комплексах, методических пособиях практически отсутствуют задачи подобного класса).

Требуется кардинальной смены методика решения практико-ориентированных задач. Основной акцент должен быть сделан в сторону отработки чтения, анализа и интерпретации схем, чертежей, моделей, в том числе и развёрток, деталей в разных ракурсах технико-бытового характера, а далее сведение к построению, исследованию математической модели реальной ситуации на языке алгебры и геометрии. И одному учителю математики с этим справиться достаточно сложно. Без совместных усилий в этом

направлении всех учителей-предметников невозможно осуществить качественную подготовку: необходимы и усилия учителей физики — чтение схем электрических цепей, учителей технологии — чтение чертежей изделий, учителей черчения — чтение изображённых деталей в разных проекциях, учителей географии — чтение карт с учётом масштаба и т.п. Акцентируем ваше внимание на том, что набор изучаемых материалов, спектр считываемой информации должен быть разнообразным — это и схемы-чертежи квартир, приусадебных участков, механизмов, деталей, шин колёс, разрезов брусков, развёрток и т.п.

Важнейшая роль в формировании и развитии отводится решению практико-ориентированных задач. Как показывает опыт, наиболее трудными для учащихся этапами решения практико-ориентированных задач являются этап осмысления и выделения информации из текста условия, а также этап интерпретации полученного результата. Трудности первого этапа связаны отчасти с тем, что данные практико-ориентированной задачи могут быть представлены в различной, зачастую непривычной для ученика, форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т. п.). Еще более нестандартной для ученика является ситуация, когда в задаче имеются лишние или недостающие данные, которые нужно найти в справочной литературе. Этап интерпретации результата решения практико-ориентированной задачи зачастую связан с умением округлять, отбирать целочисленные значения по смыслу задачи, делать прикидку и т. п., что также является достаточно трудным для определенной части учеников.

Рекомендуем учесть следующие особенности методики формирования и развития умений решать контекстные задачи. Задания следует выполнять в парах или группах (это зависит от объёмности задания), тогда у учащихся будет возможность обсудить сюжет, используя «коллективный» опыт, уточнить своё понимание ситуации, возможно, задать вопросы учителю. Это поможет выйти на выявление математической сути задания и адекватно сформулировать на языке математики, найти необходимые способы решения.

Обсуждение полезно и на этапе решения задачи, и на этапе интерпретации полученных результатов, чтобы понять, все ли необходимые условия учтены, можно ли решить иначе, проще, рациональнее, соответствует ли математическое решение контексту ситуации и т.п. Обсуждая с классом результаты выполнения задания, учитель должен акцентировать внимание на трёх моментах: как ситуация была преобразована в математическую задачу; какие знания, факты были использованы, какие методы и способы решения были предложены и обсудить их достоинства; как можно оценить полученное решение с точки зрения исходной ситуации.

Статистический анализ решаемости заданий базового уровня на ОГЭ в этом году по категориям познавательной деятельности также подтверждает, что наибольшую трудность для выпускников 9 класса составляют категории «уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» и «геометрические задачи», «последовательности и прогрессии», а также задания, апеллирующие к базовым алгоритмам и конфигурациям. Что касается категории «практическое применение», то наметилась стабильность.

**Уровень сформированности базовых компетенций** обучающихся Мурманской области на ОГЭ по математике в 2023 г. по всем содержательным линиям (не учитывая заданий № 1–5) следующий:

- «Вычисления и преобразования» — 85,4 % (2022 г. — 79,3 %, 2021 г. — 70,9 %, 2019 г. — 66,0 %);
- «Функции и графики» — 78,8 % (2022 г. — 71,7 %, 2021 г. — 63,4 %, 2019 г. — 77,3 %);
- «Последовательности и прогрессии» — 85,3 % (2022 г. — 71,8 %, 2021 г. — 51,3 %, 2019 г. — 67,0 %);
- «Уравнения, неравенства, их системы» — 75,4 % (2022 г. — 67,2 %, 2021 г. — 65,6 %, 2019 г. — 56,0 %);
- «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» — 93,1 % (2022 г. — 86,1 %, 2021 г. — 81,8 %, 2019 г. — 92,0 %);
- «Геометрические фигуры и вычисления» — 81,9 % (2022 г. — 66,8 %, 2021 г. — 71,6 %, 2019 г. — 64,5 %).

По всем содержательным линиям школьного курса математики по сравнению с прошлым годом уровень сформированности базовых предметных компетенций вырос в среднем на 8,5 % (от 1,1 % до 15,1 %), а в 2022 году в сравнении с 2021 годом вырос в среднем на 7,3 % (от 1,6 % до 10,5 %). Если в 2022 г. наблюдалось снижение базовой результативности по геометрической линии на 4,8 %, то в этом году динамика изменилась в лучшую сторону: рост составляет 15,1 %. В целом результаты на ОГЭ по курсу планиметрии нестабильны, хотя уровень достижений можно считать допустимым.

Отмечаем, что доля справившихся учащихся с заданиями базового уровня с алгебраическим (арифметическим) содержанием (83,6) незначительно выше (73,2), чем с геометрическим (81,9) примерно на 2. Такая же тенденция сохранялась и в прошлом году, только расхождение составляло примерно 6,4, а в 2021 г. этот показатель был в пользу геометрии примерно на 5,1.

Что касается уровня сформированности компетенций обучающихся Мурманской области на ОГЭ по математике в 2023 г. по содержательным линиям заданий повышенного и высокого уровней сложности, отмечаем незначительное повышение качества подготовки только по двум: функционально-графической и доказательно-геометрической. Примерно на 1,00% улучшились результаты построения графика сложной функции, содержащей дробное рациональное выражение (№ 22) до 6,1 %. Предложенное задание — типовое и к тому же предложена стандартная функция, работа с которой предполагала чёткое выполнение алгоритма решения подобного класса задач. В два раза выросла результативность по решению геометрической задачи на доказательство равенства двух отрезков, образованных при пересечении диагоналей параллелограмма (№ 24) до 7,36 %. Такая задача является классической базовой, неоднократно встречалась в КИМ в подготовительный период, к тому же достаточно качественно отработана тема «Признаки равенства треугольников». Но есть ещё резерв — нахождение линейных или угловых величин в геометрических фигурах (№ 23). Считаем, что результаты выполнения этого задания (падение результативности на 2,00 % до 13,07 %) могли быть намного выше, если бы проводилась системная работа учителей математики по отработке типологии и методологии данной группы заданий, что ещё раз свидетельствует о том, что подготовка идёт лишь по традиционным видам заданий, наиболее часто встречаемым в пособиях и используемых УМК. При этом возникла ещё одна серьёзная проблема: учащиеся часто применяют при решении планиметрические факты, которые требуют доказательства, а не только констатации (факт, который учителя в большинстве случаев дают как свойство, надо доказывать: биссектрисы двух углов трапеции, прилежащих к одной её боковой стороне, пересекаются под прямым углом). ПК в этом случае снимала 1 балл.

На оптимальном уровне усвоены следующие дидактические единицы базового уровня содержания курса математики за курс основного общего образования: умножение обыкновенных дробей, перевод обыкновенных дробей в десятичные и наоборот, свойства числовых неравенств с использованием геометрической модели: по числу, отмеченному на координатной прямой, нахождение вероятности элементарного события, перевод условия задачи на язык математики и использование либо формулы  $n$ -члена арифметической прогрессии, либо арифметического метода, нахождение линейного элемента трапеции по заданным трём, нахождение площади ромба, изображённого на клетчатой бумаге, определение трапеции, аксиомы планиметрии, свойства ромба.

Допустимый уровень освоения базового учебного материала достигнут по следующим содержательным темам: «Арифметический квадратный корень. Свойства



арифметического квадратного корня», «Решение линейных уравнений», «Линейная функция, её график и свойства», «Работа с формулами», «Квадратные неравенства», «Решение прямоугольного треугольника», «Вписанные углы». При этом можно выявить возможные причины допущенных ошибок — это неумение выражать неизвестный компонент из формулы, это незнание зависимости между знаками коэффициентов в формуле линейной функции и расположением её графика, это незнание определения тригонометрической функции острого угла прямоугольного треугольника, это незнание свойств вписанных в окружность углов. Судя по вееру ответов, основной массив ошибок — вычислительные.

В критической зоне находится освоение следующих элементов стандарта: вычисление времени движения между населёнными пунктами по изображённому на рисунке плану взаимного расположения объектов; у двух третьих участников ОГЭ не сформированы навыки по темам «Теорема Пифагора», «Вычисления по формулам», в частности формуле расстояния, а также вычислительные навыки.

Серьёзные проблемы испытывают учащиеся из-за неовладения ими следующими видами деятельности: около трети учащихся не умеют применять понятийно-формульный аппарат геометрии прямоугольного треугольника, окружности, не знают теоретической базы и опорных конструкций планиметрии.

### **2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ**

В результате анализа выполнения первой части КИМ выявлены следующие системные ошибки и недочёты: вычислительные ошибки; ошибки на уровне базовых определений, свойств, формул, в том числе невладение техникой тождественных преобразований, а также незнание правил и алгоритмов действий с числовыми выражениями, в частности, с обыкновенными дробями; слабое владение теорией при решении геометрических задач; неверная форма записи ответа; запись ответа в приближённом виде или в виде сократимой дроби; слабое владение формульно-понятийным аппаратом по теме «Решение прямоугольного треугольника», «Углы и окружность». Основные причины: формальное усвоение теоретической составляющей курса математики; неумение строить математическую модель задачи, в том числе перевод её условия на язык математики; недостаточная отработка типологии и методологии решения контекстных задач.

Анализ качественных и количественных результатов позволяет выявить некоторые проблемы в системе обучения арифметике, алгебре и геометрии на уровне основного

общего образования. По отдельным содержательным блокам выявились серьезные недостатки в подготовке обучающихся всех групп. Многие выпускники продемонстрировали невладение важнейшими элементарными умениями, безусловно, являющимися опорными для дальнейшего изучения курса математики и смежных дисциплин. Это, прежде всего (треть обучающихся), умениями вычисления и преобразования выражений, содержащих степень, работа с формулой. Сюда также можно отнести недостаточный уровень сформированности умений владения методом математического моделирования каждым вторым обучающимся, решения полных квадратных уравнений каждым третьим обучающимся, применение основных геометрических фактов (треть обучающихся) для решения геометрического модуля, в частности, планиметрии квадрата.

Ниже представлен анализ выполнения заданий выпускниками Мурманской области в 2023 г. с различным уровнем подготовки.

**Обучающиеся, получившие отметку «5» (1 группа),** в целом продемонстрировали отличное владение материалом на уровне базовой подготовки. Результаты выполнения заданий части 1 экзаменационной работы находятся в диапазоне от 86,24 % до 99,64 % (2022 г. — от 68,8 % до 99,8 %; 2021 г. — от 79,2 % до 99,6 %), при этом, как и в прошлые два года, не достигнут 100 % результат ни по одному содержательному направлению. Средний показатель качества базовой подготовки в 2023 г. составляет 96,5 %, что ниже однотипного прошлогоднего показателя примерно на 6,3 %, а позапрошлого — на 2,9 %. Наиболее низкие результаты выполнения продемонстрированы в заданиях № 2 и № 4 практико-ориентированной задачи по темам «Теорема Пифагора» и «Работа с формулами». Хотелось бы отметить, если уж 14 % выпускников 9-х классов, имеющих высокий уровень математической подготовки, не смогли верно определить время движения объектов между населёнными пунктами, то что же ожидать от других участников ОГЭ. Скорее всего, это системные предметные проблемы или в методике изложения материала в действующих УМК, или в недостаточности контекстности, разнообразия задачного материала в реализуемых УМК, или в методике преподавания учителями темы, или в несистемности формирования соответствующих навыков, или несоответствии сроков изучения темы возрастным особенностям обучающихся. Решать этот проблемный момент необходимо кардинально. Результаты выполнения заданий части 2 экзаменационной работы — 54,7 % (на 0,3 % выше результатов 2022 г. и на 0,9 % выше результата 2021 года). Надо отдать должное учителям математики, что за последние годы расширились направления подготовки учащихся, изучаемый спектр типов и методов решения задач, тематика и содержание

программ внеурочной деятельности, превалирует дифференциация и индивидуализация обучения, при этом отмечаем, что уровень сформированности компетенций по алгебраическому блоку выше на 27,1 %, чем по геометрическому (эта тенденция стала сокращаться). Достаточно проблематичными оказались задание высокого уровня сложности на построение графика сложной функции, представленной в виде дробного рационального выражения (в большей степени ПК не засчитывала 1 балл за неполное исследование взаимного расположения графиков прямой пропорциональности и заданной функции), а также геометрическое задание повышенного уровня сложности на проведение доказательных рассуждений (очень часто встречаются неточные ссылки на обоснование, «вольности» в терминологии).

**Обучающиеся, получившие отметку «4» (2 группа),** продемонстрировали стабильное владение материалом на уровне базовой подготовки. Средний показатель качества базовой подготовки — 90,0 % против 83,36 % в 2022 г. и против 76,1 % в 2021 г. Результаты выполнения ими заданий 1 части показывают, что практически у каждого четвертого не сформированы именно предметные умения по планиметрии окружности, алгебре линейных уравнений, арифметического квадратного корня и линейной функции. С решением заданий повышенного и высокого уровней сложности справилось около 4,3 % (против 12,8 % в 2022 г. и против 11,8 % в 2021 г.) участников экзамена с перевесом на 2,1 % в 2023 г. (на 13 % в 2022 г.) в направлении алгебраической составляющей.

Расхождения результатов в базовой математической подготовке обучающихся 1 и 2 групп незначительны — на 6,5 %, примерно так же, как и в прошлом году. Общая критическая точка — недостаточное владение методом математического моделирования при решении контекстных задач. Существенные расхождения в результативности, конечно же, наблюдаются при решении заданий повышенного и высокого уровней сложности — в 13 раз выше в сторону 1 группы, а в прошлом году — в 4 раза. Это обусловлено прежде всего отсутствием в арсенале обучающихся вариативности методов и большого спектра теоретических фактов, особенно по геометрическому модулю.

**Обучающиеся, получившие отметку «3» (группа 3),** продемонстрировали нестабильное владение материалом на уровне базовой подготовки. Результаты выполнения основной части заданий в этой группе находятся в достаточно широком диапазоне: от 31,4 % до 90,8 % (2022 год — от 7,9 % до 93,8 %; 2021 год — от 39,5 % до 82,4 %). Особенность подготовки обучающихся этой группы состоит в том, что они хуже освоили алгоритмическую составляющую курса, и в то же время имеют существенные пробелы в понятийной стороне. Существенные проблемы они испытывают при решении комплексной практико-ориентированной задачи — каждый третий допустил ошибки.

Средний показатель качества базовой подготовки — 61,4 %, что выше результатов 2022 г. на 5,3 %, 2021 г. — на 5,8 %. Тем не менее хотелось бы отметить удовлетворительный уровень владения обучающимися третьей группы предметным числовым, алгебраическим, функциональным содержанием, а также владение большей группой этих обучающихся навыками решения линейного уравнения и неполного квадратного неравенства. В критической зоне находится усвоение элементов стандарта, связанных с решением прямоугольного треугольника и применением свойств вписанных в окружность углов. Процент выполнения заданий повышенного уровня едва превысил 1,1 % (в 2022 г. — 0,4 %; в 2021 г. — 0,6 %), что лишний раз доказывает, что, имея существенные пробелы в базовой подготовке, справиться с заданиями повышенной сложности просто невозможно. Тем не менее в этом году наблюдается существенный рост результативности решаемости уравнения высшей степени и текстовой задачи на движение по водной поверхности. ПК считает, что этот положительный результат — это системная работа учителей математики, начиная с начальной школы, а также грамотное выстраивание индивидуальных образовательных траекторий с каждой категорией участников образовательного процесса.

**Обучающиеся, получившие отметку «2» (4 группа),** не продемонстрировали владение материалом на уровне базовой подготовки. Результаты выполнения заданий в этой группе находятся в широком интервале от 6,78 % до 45,76 % против 0,93 % до 64,26 % в 2022 г., а значит, здесь есть и серьезные пробелы, и определенные возможности. Надо отметить и тот факт, что результат этот стабилен уже на протяжении нескольких лет. Это означает, что методика работы со слабоуспевающими обучающимися не освоена учителями, а массированная подготовка к экзамену в стиле натаскивания, практикуемая в последние годы, результатов не дает. Уровень сформированности вычислительной культуры в 2023 г. у выпускников Мурманской области 4 группы низкий, как и в прошлый период времени. Наиболее высокие результаты показаны в предметных областях «Свойства числовых неравенств», «Вероятность элементарного события», «Линейная функция», «Фигуры на клетчатой решетке». Статистические показатели решения комплексной задачи (№ 1–5), задач алгебраического и геометрического блоков низкие — 25,3 %, 23,9 % и 22,0 %, что на 3,3 %, 0,1 % и 2,2 % выше прошлогодних показателей соответственно. Результаты выполнения заданий 2 части КИМ ОГЭ нулевые.

Анализ выполнения заданий второй части КИМ показал, что доля учащихся, справившихся с заданиями повышенного и высокого уровней сложности, в 2023 г. на ОГЭ в Мурманской области — 9,5 % (2022 г. — 11,2 %; 2021 г. — 9,3 %): по алгебраической линии — 11,5 против 15,4 в 2022 году, по геометрической — 7,0, как и в 2022 году. Снижение результативности, возможно, связано с перераспределением приоритетов в

подготовке к экзамену: смещение акцентов на отработку базовых компетенций, а не отработку типологии и методологии предмета.

Из-за отсутствия в обоснованиях ключевых шагов решения или выбора неверного метода решения геометрических задач (задания № 23, 25), наличия вычислительных ошибок при определении значений ординат точек, а также не учёт области определения исходной функции, представленной дробно-рациональным выражением, проведение неполного исследования взаимного расположения графиков функций (задание № 22), неверного построения алгебраической модели текстовой задачи на движение объекта по водной поверхности или отсутствие отдельных этапов математического моделирования (задание № 21) учащимся снимали баллы. В то же время все используемые методы решения разнообразны.

Доказательная линия освоена и правильно применена небольшим кругом обучающихся — всего лишь 7,36 % девятиклассников (этот результат выше на 3,2 % прошлого года) справились с подобным классом задач на применение определения и признаков равенства треугольников (№ 24).

#### 2.3.4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

| Задания (группа заданий)     | Типичные ошибки                                                                                                                                                                                                                                                        | Низкая сформированность метапредметных умений, навыков и способов деятельности                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| № 14<br>№ 21<br>№ 24<br>№ 25 | Неверное определение метода решения                                                                                                                                                                                                                                    | Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач |
| № 9<br>№ 13<br>№ 22          | Не проведена оценка полученных результатов решения уравнения, неравенства ни через проверку, ни через оценку, ни через прикидку и т.п. Не осуществлён анализ и контроль построенного графика, не проведено полное исследование взаимного расположения графиков функций | Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата                                      |
| № 19<br>№ 23<br>№ 24<br>№ 25 | Неверное определение верных утверждений, неумение выстраивать цепочки рассуждений от условия к вопросу и наоборот                                                                                                                                                      | Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение                                                                                    |
| № 1–5                        | Неумение считывать информацию                                                                                                                                                                                                                                          | Умение создавать,                                                                                                                                                           |

|              |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| № 14         | плана взаимного расположения населённых пунктов, неумение переводить условие задачи на язык математики и наоборот, т.е. строить математическую модель                                                       | применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач   |
| № 5<br>№ 14  | Неверная интерпретация информации, полученной о стоимости продуктов в магазинах четырёх населённых пунктов из таблицы                                                                                       | Смысловое чтение, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников |
| № 21<br>№ 24 | Невладение техникой оформления заданий при проведении доказательных рассуждений, при использовании метода математического моделирования, установлении связей между тем, что надо найти, и тем, что известно | Владение письменной речью                                                                                |

Недостаточный уровень достижения метапредметных результатов обучения обусловлен, по нашему мнению, следующими причинами:

1. В образовательной политике ОО нет понимания важности формирования метапредметных умений, навыков, способов деятельности, а также чёткости на уровне педагогического коллектива, методических объединений ОО какие конкретные виды метапредметных умений, навыков и видов деятельности надо формировать под соответствующие планируемые предметные результаты освоения программ.
2. Отсутствие согласованности среди учителей-предметников в подходах, выборе методик формирования метапредметных результатов обучения.
3. Отсутствие целенаправленной, систематической работы учителей по формированию метапредметных результатов обучения (формируются эпизодически сами по себе).
4. Отсутствие преемственности между уровнями обучения.

### **2.3.5. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:**

- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:*

Свойства числового неравенства, определение и свойства арифметического квадратного корня; нахождение вероятности элементарного события; решение практико-ориентированных задач по бытовому сюжету; выполнение арифметических действий с обыкновенными дробями; нахождение значения степенного выражения с целыми положительными и отрицательными показателями; решение линейного уравнения;

решение неполного квадратного неравенства; установление соответствия графика линейной функции и знаков коэффициентов в формуле, её задающей; нахождение неизвестного компонента по формуле физического процесса; решение контекстной задачи на нахождение  $n$ -го члена арифметической прогрессии; вычисление площади ромба, изображённого на клетчатой бумаге, решение прямоугольного треугольника, нахождение линейного элемента трапеции.

- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:* нет.

Результаты основного государственного экзамена по математике позволяют выявить определенные пробелы в умении выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения и неравенства и их системы, читать графики функций.

Самыми сложными стали задания на проверку уровня сформированности умений устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.;

В образовательной деятельности необходимо максимально увеличить количество заданий, требующих от учащихся интерпретации тех или иных математических фактов, самостоятельного поиска эффективных способов и методов решения.

В части познавательных УУД особое внимание необходимо обратить на работу с информацией, представленной в различных графических формах. Недостаточно сформированы и регулятивные умения, в частности умение самоконтроля.

- *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся субъекта Российской Федерации:*

1. Низкий уровень овладения умением находить время движения объектов между населёнными пунктами на плане местности с заданным масштабом. Это системные предметные проблемы или в методике изложения материала в действующих УМК, или в недостаточности контекстности, разнообразия задачного материала в реализуемых УМК, или в методике преподавания учителями темы, или не в системности формирования соответствующих навыков, или несоответствии сроков изучения темы возрастным особенностям обучающихся.

2. Результаты выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности могли быть намного выше, если бы проводилась системная и разносторонняя работа учителей математики по отработке типологии и методологии предмета, что ещё раз свидетельствует о том, что подготовка в большей степени идёт лишь по традиционным,

классическим видам заданий, наиболее часто встречаемым в пособиях и используемых УМК. К этому следует добавить рекомендации по усилению дифференциации обучения.

3. Недостаточно высокий уровень сформированности умений решать практико-ориентированные задачи. Каждый пятый выпускник допускает ошибки разного рода. Это обусловлено прежде всего тем, что практически у большинства 9-классников не сформированы умения «читать схемы-чертежи». Требуется кардинальной смены методика решения практико-ориентированных задач. Основной акцент должен быть сделан в сторону отработки чтения, анализа и интерпретации схем, чертежей, моделей, в том числе и развёрток, деталей в разных ракурсах технико-бытового характера, а далее сведение к построению, исследованию математической модели реальной ситуации на языке алгебры и геометрии. Необходимы совместные усилия в этом направлении всех учителей-предметников.

4. Недостаточно высокие результаты по геометрической составляющей курса математики. ПК считает, что это, прежде всего, обусловлено неалгоритмичностью курса геометрии. Это, в свою очередь, обязывает учителя проведению системной работы с учениками при изучении каждой темы по 1) овладению геометрической теоретической базой, 2) отработке опорных геометрических конструкций, 3) овладению типологии и методологии решения геометрических задач с построением соответствующих алгоритмов, 4) включению новых знаний в систему сформированных при изучении тем — это решение задач на комбинации фигур, комбинации типов, методов, изучение нестандартных подходов и т.п. При этом мы настоятельно рекомендуем администрациям ОО Мурманской области включить в учебный план ОО на уровне основного общего образования либо предмет «Черчение», либо модуль «Черчение» внутри предмета «Технология», либо спецкурс «Черчение». В предэкзаменационный период практиковать уроки решения сюжетных задач, комплексных задач, математические и графические диктанты, а самое главное — усилить систематическую работу по отработке типологии и методологии решения заданий, в том числе и из открытого банка заданий по математике.

## **2.4. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета**

### **2.4.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся**

○ *Учителям, методическим объединениям учителей*

1. Активизировать работу с открытым банком ОГЭ по математике, опубликованным на официальном сайте ФГБНУ ФИПИ. Выделить группы выпускников



на основе дифференциации их образовательных результатов и выстроить их индивидуальные образовательные маршруты.

2. Акцентировать внимание как при изучении нового материала, так и при организации повторения алгоритмической составляющей курса математики, а также отработке базовых конфигураций, понятий, умений и навыков.

3. Проводить систематически тренинги по формированию вычислительных навыков, техники преобразований и решения уравнений, неравенств, выделения базовых конструкций, в том числе с использованием цифровых электронных ресурсов.

4. В образовательной деятельности акцентировать внимание обучающихся на вариативность математических методов при решении заданий.

5. Разработать циклограмму организации текущего и итогового повторения курса математики на уровне основного общего образования.

6. При организации повторения увеличить долю комплексных заданий, заданий комбинированного характера, а также заданий с нестандартными формулировками, дополнительными условиями, на использование нескольких приёмов при решении и отборе решений; «сюжетных» и комплексных задач на свойства функций; задач на отработку базовых конструкций и включения их в систему более сложных заданий.

7. При организации повторения алгебраической линии школьного курса математики запланировать уроки рефлексии по темам:

- «Преобразования числовых выражений»;
- «Преобразования алгебраических выражений»;
- «Элементарные функции: их графики и свойства»;
- «Типология и методология решений уравнений, неравенств, систем»;
- «Типология и методология решения задач на проценты»;
- «Геометрические фигуры на клетчатой бумаге»;
- «Базовые геометрические конструкции по теме «Четырёхугольники», «Окружность и круг», «Треугольники»;
- «Доказательная линия в школьном курсе математики».

Для отработки типологии и методологии решения задач включить в учебный процесс следующие типы уроков: урок одной задачи, урок одного метода; методики решения задач: задачи-матрёшки, задачи-конструкторы.

8. Систематически обучать выпускников приёмам самоконтроля и смыслового чтения.

9. Скорректировать методику решения практико-ориентированных задач.

Рекомендуем учесть следующие особенности методики формирования и развития умений решать контекстные задачи. Задания следует выполнять в парах или группах (это зависит от объёмности задания), тогда у учащихся будет возможность обсудить сюжет, используя «коллективный» опыт, уточнить своё понимание ситуации, возможно, задать вопросы учителю. Это поможет выйти на выявление математической сути задания и адекватно сформулировать на языке математики, найти необходимые способы решения. Обсуждение полезно и на этапе решения задачи, и на этапе интерпретации полученных результатов, чтобы понять, все ли необходимые условия учтены, можно ли решить иначе, проще, рациональнее, соответствует ли математическое решение контексту ситуации и т.п. Обсуждая с классом результаты выполнения задания, учитель должен акцентировать внимание на трёх моментах: как ситуация была преобразована в математическую задачу; какие знания, факты были использованы, какие методы и способы решения были предложены и обсудить их достоинства; как можно оценить полученное решение с точки зрения исходной ситуации.

○ *Администрациям образовательных организаций*

1. Усилить взаимодействие всех учителей-предметников по отработке навыков решения практико-ориентированных задач.

2. Изыскать возможность выделения дополнительных часов на проведение индивидуальных групповых занятий, практикумов на отработку базовых умений.

3. Запланировать контроль и оказание методической помощи учителям по проблемным зонам, выявленным на ОГЭ.

4. При проведении внутришкольного контроля по организации итогового повторения необходимо расставить акценты на трёх структурных элементах урока систематизации и обобщения знаний: как решаются вопросы отработки и закрепления вычислительных навыков, алгоритмизации навыков по алгебраической линии и применения опорных конфигураций по геометрической линии.

○ *Муниципальным органам управления образованием*

Развивать муниципальную образовательную систему в направлении организации межшкольных факультативов и/или психологических консультаций, направленных на развитие регулятивных учебных действий обучающихся основной школы.

○ *Прочие рекомендации*

Руководителям общеобразовательных организаций:

- при планировании внеурочной деятельности, плана воспитательной работы предусмотреть организацию межпредметных образовательных событий;

- организовать межпредметные рабочие группы (методические объединения) по формированию таких метапредметных результатов как устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; умение оценивать правильность выполнения учебной задачи; умение самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативной. Выработать единые подходы к организации образовательной деятельности при работе с знаками, схемами, моделями, символами.

#### **2.4.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки**

- *Учителям, методическим объединениям учителей:*

- провести стартовую диагностику, составить индивидуальный план подготовки учащихся на основе выявленных дефицитов;

- при организации образовательной деятельности со слабоуспевающими учащимися (группа 3 и 4) важно проводить планомерную работу по отработке ключевых шагов и отбора методов решения задач, построения алгебраической модели текстовой задачи, по освоению алгоритмической составляющей курса математики. Обратить внимание на решение комплексных практико-ориентированных задач;

- обратить внимание на включение в работу с учащимися 2 и 3 групп заданий, направленных на формирование и развитие (проверку) умения строить математические модели, необходимо совершенствовать умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Рекомендуется чаще предлагать таким учащимся задания на установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений, формулировку выводов;

- для учащихся с высоким уровнем подготовки обратить внимание на развитие умения строить график сложной функции, представленной в виде дробного рационального выражения, в том числе на полное исследование взаимного расположения графиков прямой пропорциональности и заданной функции, точность и корректность записи ответа.

- *Администрациям образовательных организаций:*

- усилить контроль за формированием фонда оценочных материалов. Предлагать педагогам с выявленными профессиональными дефицитами использовать банк открытых заданий ФГБНУ ФИПИ;

- спланировать систематическую работу по формированию метапредметных умений, навыков, способов деятельности.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

- организовать прохождение диагностики предметных компетенций педагогами подведомственных общеобразовательных организаций на базе ЦНППМ ГАУДПО МО «ИРО»;

- выявить по итогам анализа результатов учащихся на ОГЭ-2023 общие проблемные вопросы содержания и способы действия. Запланировать на основе анализа и профдиагностики систему муниципальных методических мероприятий для педагогов и тренировочных мероприятий для учащихся;

- при наличии в муниципалитете педагогов, чьи учащиеся продемонстрировали на ОГЭ по математике высокие результаты на протяжении 2-3 лет или положительную динамику результатов за вышеуказанный период, рекомендовать им аттестацию на присвоение квалификационной категории «педагог-методист», рассмотреть вопрос о дополнительном финансировании их деятельности в рамках муниципалитета.

○ *Прочие рекомендации*

---

---

---

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

*Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ОГЭ по учебному предмету*

| <i>Фамилия, имя, отчество</i>      | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i> |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Малахова Наталья Алексеевна</i> | <i>Старший преподаватель факультета общего образования ГАУДПО МО «Институт развития образования», председатель региональной ПК по математике</i>                                                                                                                     |

*Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ОГЭ по учебному предмету*

| <i>Фамилия, имя, отчество</i> | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Федотов</i>                | <i>Руководитель регионального центра обработки информации</i>                                                                                                                                                                                                        |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Фамилия, имя,<br/>отчество</i> | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание,<br/>принадлежность специалиста (к региональным<br/>организациям развития образования, к региональным<br/>организациям повышения квалификации работников<br/>образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i> |
| <i>Дмитрий Анатольевич</i>        | <i>ГАУДПО МО «Институт развития образования»</i>                                                                                                                                                                                                                                     |

*Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ОГЭ по учебным предметам*

|                                    |                                                                                                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Фамилия, имя,<br/>отчество</i>  | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>                                                                    |
| <i>Краснов<br/>Павел Сергеевич</i> | <i>Проректор по развитию региональной системы<br/>образования ГАУДПО МО «Институт развития<br/>образования», канд. пед. наук</i> |