

## ГЛАВА 2.

### Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету Физика

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

*Таблица 2-1*

Участники ОГЭ	2018 г.		2019 г.		2022 г.	
	чел.	% <sup>2</sup>	чел.	%	чел.	%
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам ООО	3934	99,92%	3604	99,72%	2605	100,00%
Выпускники лицеев и гимназий	913	23,19%	831	22,99%	598	22,96%
Выпускники СОШ	2600	66,04%	2378	65,80%	1756	67,41%
Обучающиеся на дому			0	0,00%	1	0,04%
Участники с ограниченными возможностями здоровья	16	0,41%	15	0,42%	6	0,23%

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

В текущем 2022 году количество выпускников основной школы, сдающих экзамен по физике, сократилось по сравнению с 2019 годом (в 2020-2021 годах ОГЭ по предметам по выбору не проводился) на 28% (Табл. 2-1). При этом распределение участников экзамена по типу образовательных учреждений изменилось незначительно. Так, например, в прошлые два года и в текущем году количество выпускников лицеев и гимназий составило около 23% от общего числа испытуемых, в то время как основная доля приходится на выпускников СОШ (67% в текущем году и 66% в 2018-2019 годах). Также наблюдается снижение доли участников с ограниченными возможностями здоровья с 0,4% до 0,2%.

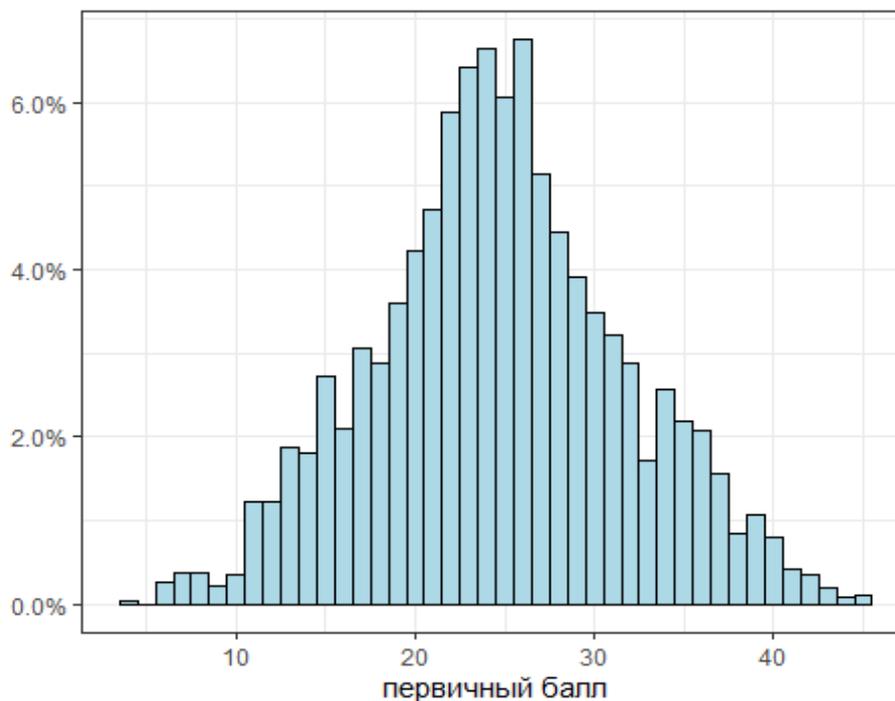
---

<sup>1</sup> Здесь и далее: ввиду того, что в 2021 гг. ОГЭ по предметам по выбору обучающихся не проводился, данный столбец заполняется только в отчетах по русскому языку и математике. В учебных предметах по выбору рассматриваются результаты ОГЭ 2018, 2019, 2022 гг.

<sup>2</sup> % - Процент от общего числа участников по предмету

## 2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету Физика

### 2.2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету Физика в 2022 г.



### 2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету Физика

Таблица 2-2

	2018	2019	2022
Получили отметку «2»	47 (1,19% <sup>3</sup> )	59 (1,63%)	43 (1,65%)
Получили отметку «3»	1782 (45,26%)	1859 (51,44%)	921 (35,36%)
Получили отметку «4»	1789 (45,44%)	1389 (38,43%)	1388 (53,28%)
Получили отметку «5»	319 (8,10%)	307 (8,49%)	253 (9,71%)

<sup>3</sup> % - Процент от общего числа участников по предмету

## 2.2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО<sup>4</sup>

Таблица 2-4

Тип ОО	Доля участников, получивших отметку					
	«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
Средние общеобразовательные школы	2,05%	39,35%	51,25%	7,35%	58,60%	97,95%
Лицеи	0,65%	20,45%	61,36%	17,53%	78,90%	99,35%
Гимназии	1,38%	33,79%	52,07%	12,76%	64,83%	98,62%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, «Школа космонавтики»	0%	20,29%	67,39%	12,32%	79,71%	100,00%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	1,04%	32,29%	52,08%	14,58%	66,67%	98,96%
Основные общеобразовательные школы	0%	61,54%	30,77%	7,69%	38,46%	100,00%
Школы-интернаты	0%	66,67%	0%	33,33%	33,33%	100,00%
Негосударственные образовательные учреждения	0%	0%	100,00%	0%	100,00%	100,00%

## 2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету Физика<sup>5</sup>

Таблица 2-5

Наименование ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
МБОУ Лицей № 2	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	0%	100,00%	100,00%
МБОУ Гимназия № 91	г. Железнодорожный	0%	100,00%	100,00%
МБОУ СШ № 106 с УИОП	г. Железнодорожный	0%	100,00%	100,00%
КГБОУ Канский МКК	Кадетские учреждения	0%	100,00%	100,00%
МБОУ СШ № 38	г. Норильск	0%	92,31%	100,00%
МБОУ СОШ № 10	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	0%	91,67%	100,00%

<sup>4</sup> Указывается доля обучающихся от общего числа участников данного типа ОО по предмету.

<sup>5</sup> Сравнение результатов по ОО проводилось при условии, что количество участников в ОО по предмету не менее 10 человек.

Наименование ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
МБОУ СШ № 14	г. Норильск	0%	91,67%	100,00%
КГБОУ Ачинский КК	Кадетские учреждения	0%	91,67%	100,00%
МАОУ Лицей № 6 Перспектива	Кировский район г. Красноярска	0%	90,32%	100,00%
МАОУ Лицей № 9 Лидер	Свердловский район г. Красноярска	0%	90,00%	100,00%
МОБУ СОШ № 4	г. Минусинск	0%	90,00%	100,00%
МБОУ Лицей № 3	г. Норильск	0%	89,47%	100,00%
МАОУ Гимназия № 13 Академ	Октябрьский район г. Красноярска	0%	88,89%	100,00%
КГАОУ Школа космонавтики	Кадетские учреждения	0%	88,64%	100,00%
МБОУ СОШ № 3	г. Бородино	0%	85,71%	100,00%
МАОУ Лицей № 11	Кировский район г. Красноярска	0%	84,62%	100,00%
МАОУ лицей № 1	г. Канск	0%	84,62%	100,00%
МАОУ СШ № 24	Советский район г. Красноярска	0%	84,38%	100,00%
МАОУ СШ № 158	Свердловский район г. Красноярска	0%	83,33%	100,00%
МАОУ Лицей № 7	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	0%	82,86%	100,00%
МОУ Лицей № 1	г. Ачинск	0%	81,82%	100,00%
МАОУ гимназия № 4	г. Канск	0%	81,82%	100,00%
МБОУ СОШ № 3	г. Канск	0%	81,25%	100,00%

### 2.2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету Физика в 2022 году и в динамике

В соответствии с диаграммой доля учащихся, набравших определенное количество баллов, подчиняется нормальному закону распределения с максимумом в диапазоне от 23 до 26 баллов, что соответствует половине от максимального количества баллов. Данный результат, в целом, указывает на надежность тестовых заданий и на соответствие уровня подготовки испытуемых их сложности.

Исходя из динамики результатов ОГЭ, можно отметить, что доля выпускников, получивших оценку «2», совпала с точностью до сотых с результатами 2019 года (Таблица 2-2). Вместе с тем можно наблюдать положительную динамику в направлении уменьшения количества работ, получивших оценку «3», до 35% в 2022 году с 45% и 51% в 2018 и 2019 годах, соответственно. В корреляции с данным результатом в текущем году наблюдается увеличение доли работ, оцененных на «хорошо» и «отлично», в сумме до 63%. В предыдущие два года централизованного проведения экзамена их доля составляла 53% и 47%, соответственно.

Рассматривая распределение результатов сдачи ОГЭ по физике по городам и районам Красноярского края, следует подчеркнуть его ожидаемую неоднородность по количеству сдающих. Наибольшее число участников экзамена было, очевидно, в Красноярске (964 человека). Далее следуют большие и малые города, и затем районы Красноярского края

(Таблица 2-3). В ряде мест количество сдающих ОГЭ по физике было достаточно скромным, менее 5-ти человек, как, например, в Тюхтетском, Казачинском, Сухобузимском, Козульском, Партизанском и Пировском районах и поселке Кедровом. В частности, в Пировском районе экзамен сдавал всего один человек.

Анализируя качество обучения и уровень обученности участников, следует отметить, что больше половины представителей СОШ, лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, кадетских корпусов, Мариинских гимназий и негосударственных образовательных учреждений получили по результатам экзамена оценки «4» и «5» с низкой долей тех, кто получил «2» (Таблица 2-4). С этой точки зрения результаты выпускников школ-интернатов и ООШ выглядят скромнее, где больше половины участников ОГЭ по физике получили оценку «3», хотя и с нулевой долей тех, кто не справился с экзаменом.

Более успешное прохождение аттестации в текущем году выражается также в том, что по сравнению с 2019 годом наблюдается большее число учебных заведений, все учащиеся которых, сдававших ОГЭ по физике, получили оценки «4» и «5» (Таблица 2-5). В их числе МБОУ Лицей № 2 г. Красноярска, МБОУ Гимназия № 91 г. Железногорска, МБОУ СШ № 106 с УИОП г. Железногорска и КГБОУ Канский МКК.

В число 8-ми школ, учащиеся которых продемонстрировали наиболее слабую подготовку к прохождению аттестации, входят 3 школы г. Назарово, 2 школы г. Красноярска и по 1 школе г. Зеленогорска, г. Боготола, Туруханского района (Таблица 2-6). В данном списке в основном преобладают СОШ, однако есть представители и статусных школ, такие как МАОУ Лицей № 8 и МАОУ «Гимназия № 9» г. Назарово.

Если сравнивать результаты сдачи ОГЭ по физике текущего 2022 года с результатами 2018-2019 годов, следует отметить их положительную динамику – увеличилась доля участников экзамена, получивших оценку «4» и «5», уменьшилась доля тех, кто получил оценку «3», при этом доля тех, кто не справился с экзаменом, не изменилась.

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

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

Содержание КИМ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)).

В КИМ обеспечена преемственность проверяемого содержания с федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»). В контрольно-измерительных материалах представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;
- овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);
- понимание принципов действия технических устройств;
- умение по работе с текстами физического содержания;

– умение решать расчетные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Группа из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Ключевыми в этом блоке являются задания на распознавание физических явлений, как в ситуациях жизненного характера, так и на основе описания опытов, демонстрирующих протекание различных явлений. Кроме того, здесь проверяются простые умения – по распознаванию физических понятий, величин и формул и более сложные умения – по анализу различных процессов с использованием формул и законов.

Группа из трех заданий проверяет овладение методологическими умениями. Здесь предлагаются как теоретические задания на снятие показаний измерительных приборов и анализ результатов опытов по их описанию, так и экспериментальное задание на реальном оборудовании на проведение косвенных измерений или исследование зависимостей физических величин.

В каждый вариант включено задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств или на знание вклада ученых в развитие физики, и два задания, оценивающих работу с текстами физического содержания. При этом проверяются умения интерпретации текстовой информации, а также ее использования при решении учебно-практических задач. Работа с информацией физического содержания проверяется и опосредованно через использование в текстах заданий других блоков различных способов представления информации: текста, графиков, таблиц, схем, рисунков.

Блок из пяти заданий посвящен оценке умения решать качественные и расчетные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации или контекста «жизненной ситуации», а также расчетные задачи повышенного и высокого уровней сложности по трем основным разделам курса физики. Две расчетные задачи имеют комбинированный характер и требуют использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учетом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых.

### 2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2022 году

Таблица 2-7

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>6</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения	б	92,71%	30,23%	87,13%	97,33%	98,22%
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	б	79,08%	11,63%	59,61%	90,78%	97,23%

<sup>6</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{m} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполне ния <sup>б</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки	б	53,13%	25,58%	47,77%	56,41%	59,29%
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления	б	79,17%	16,28%	65,69%	87,72%	92,09%
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	68,75%	13,95%	49,19%	79,39%	90,91%
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	70,63%	13,95%	50,38%	82,28%	90,12%
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	72,17%	13,95%	50,05%	85,73%	88,14%
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	75,24%	6,98%	56,35%	86,24%	95,26%
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	59,27%	18,60%	37,79%	69,67%	87,35%
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	б	81,73%	20,93%	66,67%	90,85%	96,84%
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	б	56,22%	25,58%	45,55%	62,25%	67,19%
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	б	76,53%	38,37%	63,14%	84,76%	86,56%
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	п	78,66%	39,53%	65,20%	85,77%	95,26%
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	п	84,47%	36,05%	70,85%	92,72%	97,04%
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений	б	70,98%	34,88%	52,66%	80,69%	90,51%
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов	п	88,21%	55,81%	77,69%	94,24%	99,01%
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)	в	19,60%	0%	5,90%	21,97%	59,82%
18	Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий	б	61,82%	24,42%	48,48%	68,73%	78,85%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполне ния <sup>6</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	б	74,53%	38,37%	63,68%	79,83%	91,11%
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.	п	32,51%	2,33%	16,83%	36,74%	71,54%
21	Объяснять физические процессы и свойства тел	п	24,57%	5,81%	18,62%	26,04%	41,30%
22	Объяснять физические процессы и свойства тел	п	27,02%	2,33%	12,21%	29,57%	71,15%
23	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	п	38,25%	0%	12,12%	46,30%	95,65%
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	в	18,37%	0%	1,88%	17,36%	87,09%
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	в	18,50%	0%	1,45%	18,61%	83,14%

### 2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2022 году

Если оценивать решаемость заданий по отдельным уровням сложности, то следует отметить ожидаемую закономерность, – в среднем результаты лучше в случае заданий базового уровня, хуже – повышенного, и еще хуже – высокого уровня сложности (Таблица 2-7). Однако здесь наблюдаются и исключения. В частности, задания № 13, № 14 и № 16 повышенного уровня сложности имеют очень высокую решаемость – 79%, 84% и 88%, соответственно, которая значительно выше решаемости ряда заданий базового уровня, таких как, например, задания № 3, № 9 и № 11. При этом следует отметить, что решаемость ни одного задания не находится ниже 50%, а заданий высокого уровня – ниже 15%.

Самыми сложными из заданий базового уровня оказались задания на умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки (задание № 3), где наблюдается самый низкий процент решаемости (53%). В эту же группу можно отнести задание № 11, направленное на проверку умения описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (решаемость – 56%), и задание № 9 на умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (решаемость – 59%).

Задания повышенного уровня первой части КИМ, как уже было отмечено, (№ 13, № 14 и № 16) не вызвали большой сложности у испытуемых в отличие от заданий второй части (№ 20, № 21, № 22 и № 23), которые уже смогли выполнить не более 40% сдающих экзамен. Также достаточно сложными оказались задания высокого уровня сложности (№ 17, № 24 и № 25). При этом уже закономерным и традиционным является то, что все указанные задания, вызвавшие наибольшие сложности у испытуемых, являются заданиями с развернутым ответом, оценка выполнения которых проводится экспертной комиссией.

Если рассмотреть качество выполнения заданий при переходе от группы участников экзамена, получивших оценку «2», к группе получивших оценку «5», то наблюдается его

логичное увеличение во всех без исключения заданиях. И здесь наиболее интересным представляется решаемость отдельных заданий в каждой такой группе.

Группа участников экзамена, получивших отметку «2», совсем не справилась с задачами высокого уровня и ожидаемо большей частью заданий повышенного уровня. Однако решаемость задания № 16 повышенного уровня составила более 55% (Таблица 2-7). Оно проверяет умение анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания – делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Стоит отметить, что с этим заданием справились все группы участников экзамена. Решаемость остальных заданий в группе получивших оценку «2» менее 40%.

В группе испытуемых, получивших оценку «3», наблюдается значительно лучшее качество выполнения всех заданий по сравнению с предыдущей группой. При этом наиболее успешными являются задания № 1 (решаемость – 87%), уже упомянутое задание № 16 (решаемость – 78%) и задание № 14 (решаемость – 71%). Данные учащиеся умеют правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, выделять приборы для проведения их измерений, а также описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем). Задания повышенного и высокого уровней сложности уже решаются с ненулевым результатом. Среди заданий базового уровня сложности наибольшие затруднения вызывают следующие задания:

- задание № 3 на умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки (решаемость – 48%);
- задание № 5 на умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (решаемость - 49%);
- задание № 9 также на умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (решаемость – 38%);
- задание № 11 на умение описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (решаемость – 46%);
- задание № 18 на умения различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств; приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий (решаемость 48%).

При переходе к группе учащихся, получивших за экзамен оценки «4» или «5», очевидным является увеличение решаемости всех заданий по сравнению с предыдущими группами. Это свидетельствует, очевидно, о более высоком уровне владения представителями данной группы всеми проверяемыми элементами содержания и умениями. Решаемость заданий базового уровня сложности в этой группе превышает 50%, повышенного уровня – 25% и высокого уровня – 17%. Выполнение экспериментального задания №17 достигает 22% среди получивших оценку «4» и 60% среди получивших оценку «5».

Выше уже было отмечено, что наибольшие сложности у учащихся вызвали задания с развернутыми ответами, которые проверяются экспертной комиссией. В их число входит экспериментальное задание № 17, три качественные задачи № 20, № 21 и № 22, три расчетные задачи № 23, № 24 и № 25.

При выполнении задания № 17 учащимся требовалось собрать экспериментальную установку, провести указанные измерения, записать их результаты с учетом погрешностей, выполнить расчет искомой величины и представить отчет. В версии КИМ текущего года данное задание и критерии его оценки отличаются от тех, что были в 2019 году. В частности, максимальный балл за выполнение задания теперь равен 3 вместо 4. Помимо этого обязательным для учащихся стало указание погрешностей прямых измерений. Их отсутствие в записи соответствующего результата приравнивается к ошибке прямого измерения. Более

того, в вариантах ОГЭ, проходившего 01.06.2022 в критериях оценки были даны указания, из которых следует, что при любой ошибке в записи результатов прямых измерений, учащийся не получал за выполнение этого задания ни одного балла. То есть, например, несмотря на то, что учащийся правильно произвел прямые измерения, выполнил правильно вычисления искомой величины, правильно представил все элементы ответа, он получал 0 баллов в случае, если им не была указана погрешность даже одного прямого измерения.

В плане оценивания данное задание является самым сложным, подтверждением чему является тот факт, что во многих работах, отправленных на третью проверку, значительно различались именно оценки результатов экспериментального вопроса, установленные первым и вторым экспертом. Ключевая проблема здесь заключается в том, что в критериях оценки, предложенных разработчиками КИМ, рассматривается строго определенное оборудование, которое предполагается использовать при проведении экзамена. В реальной ситуации во многих пунктах проведения экзамена (ППЭ) нет возможности собрать непосредственно такие приборы и инструменты, вследствие чего осуществляется их замена на аналогичные, но все-таки другие. Конечно, подобная ситуация допустима и фактически учтена разработчиками КИМ посредством того, что в комплекте документов каждого участника экзамена есть «Дополнительный бланк № 2», в котором должны быть обозначены параметры использованного при выполнении задания оборудования. Данный бланк заполняется специалистом в ППЭ после завершения работы испытуемого и прикладывается ко всем остальным его материалам, как их неотъемлемая часть, а эксперты предметной комиссии получают непосредственно экзаменационные работы, каждая из которых содержит в своем составе такую характеристику использованного оборудования.

Уже традиционно эксперты предметной комиссии сталкиваются с проблемой использования «Дополнительного бланка ответа № 2». Зачастую бывают ситуации, когда задание выполнено учащимся аккуратно с соблюдением всех необходимых шагов, в числе которых, например, схема экспериментальной установки, расчетная формула, результаты прямых измерений, результат косвенного измерения. Однако, анализируя параметры оборудования и полученные участниками экзамена ответы, выясняется, что результаты их прямых измерений не попадают в отведенные границы погрешности. Разница при этом может быть и небольшой – одна цена деления. Но при неверном прямом измерении учащийся не получает ни одного балла за задание. И здесь, к сожалению, остается не ясным, что является причиной ошибки. Возможно, что измерения неправильно провел испытуемый. Однако границы погрешностей достаточно велики, и сомнительным представляется, что учащиеся массово в них не попадают. Возможно, что специалисты при подготовке оборудования пренебрегли необходимостью его тщательной проверки, а в «Дополнительном бланке № 2» указали либо данные из паспорта оборудования, либо какие-то средние значения для всех экземпляров одного комплекта. Более того, в текущем году, как и прежде, были обнаружены работы, в которых видно, что характеристика оборудования заполнена рукой учащегося, выполнявшего задание, что является абсолютно недопустимым.

Стоит отметить и фактор невнимательности работы экспертов, когда они либо не замечают замен в оборудовании, забыв проверить «Дополнительный бланк № 2», либо неправильно определяют границы погрешности для тех инструментов, параметры которых отличаются от тех, что предложены разработчиками КИМ.

Говоря непосредственно о наиболее часто встречающихся ошибках учащихся, к ним стоит отнести следующие моменты.

1). Отсутствие указания погрешностей прямых измерений, либо ошибки в обозначении данных погрешностей. Выше было отмечено, что, не смотря на правильность представления других элементов всего ответа, ошибка в обозначении погрешности приравнивается к ошибке прямого измерения, которая в свою очередь приводит к нулевой оценке выполнения задания.

Здесь следует отметить, что значения погрешностей были обозначены в формулировках самих заданий. Как, например, в варианте 54201 – «Абсолютная погрешность силы тока равна  $\pm 0,02$  А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна  $\pm 0,2$  В». Соответственно, результат прямого измерения напряжения должен был представлен, к примеру, как  $U = 2,8 \pm 0,2$  В.

Конечно, с позиции правильного представления результатов измерений наряду с измеренным значением должна быть представлена погрешность измерения. Данная идея не является спорной, а вполне обоснованной. Спорным является выбор значения погрешности. На практике экспериментатор сам оценивает данную величину, исходя из цены деления приборов, доверительной вероятности, числа повторения измерений и так далее. Учащиеся же проводили однократные измерения, и традиционным в этом случае является оценка погрешности, исходя из цены деления прибора. Однако из формулировки задания следует, что учащиеся должны были в качестве погрешности указывать те значения, которые были обозначены в самой формулировке, даже если они не согласовались с ценой деления прибора. С этой точки зрения, сомнительным представляется такой способ оценки умения правильно записывать результаты прямых измерений. В связи с этим в процессе работы комиссии было принято решение считать верными не только те значения погрешностей, которые были указаны в формулировке задания, но и значения, соответствующие цене деления или половине цены деления используемого прибора.

2). Ошибки при обозначении результатов прямых измерений, когда, например, в варианте 54232 цена деления динамометра составляет 0,02 Н, а учащийся, измерив, записывает 0,67 Н. То есть значение физической величины, полученное в результате прямого измерения, должно быть кратным цене деления.

3). Зачастую испытуемые забывают обозначать единицы измерения значений физических величин, полученные в результате прямых или косвенных измерений, что также является ошибкой, снижающей итоговый балл за решение.

4). Учащиеся могут выполнять какие-то иные задания, а не те, что обозначены в экзаменационных материалах. По всей видимости, это связано с тем, что при подготовке к экзамену школьники отрабатывают навыки выполнения различных лабораторных работ на тех или иных комплектах оборудования. Другими словами, они рассматривают возможные варианты задания для определенного комплекта. И далее, уже на экзамене, они выполняют ту работу, которую выучили, а не то задание, которое требуется. Некоторым примером тому в этом году является вариант 54232, в задании № 17 которого учащимся необходимо было ответить на вопрос, как зависит выталкивающая сила от объема погруженной части тела. Для этого им необходимо было для разных погруженных объемов оценить силу Архимеда по разности веса тела в воздухе и в воде. На практике некоторые учащиеся рассчитывали выталкивающую силу по известной формуле через плотность воды и объем погруженной части, а не проводили прямые измерения веса тела.

При выполнении качественных заданий № 20, № 21 и № 22 наибольшие сложности, в целом, являются общими для этих заданий, учитывая их форму и форму ожидаемого ответа. Здесь требовалось дать прямой ответ на вопрос и привести достаточное обоснование, подтверждающее или опровергающее выбор ответа. Ключевая сложность для учащихся это формулирование обоснованного, опирающегося на физические законы и явления, логически не противоречивого пояснения.

Так, например, в задании № 21 варианта 54270 учащимся предстояло ответить на вопрос, как изменится сила давления камня на дно, лежащего в сосуде с водой, если сверху долить керосин. Не редким ответом здесь была идея о том, что если высота столба жидкости над камнем увеличится, то увеличится и давление жидкости на камень, и, как следствие, увеличится сила давления камня на дно. Не смотря на кажущуюся лаконичность ответа, он,

конечно, является не верным, поскольку в нем не учитывается тот факт, что на сколько увеличивается давление столба жидкости сверху на камень, на столько же увеличивается давление на него снизу, и, как результат, выталкивающая сила, действующая на камень, не меняется. А раз не меняется и сила тяжести, действующая на него, то не меняется и сила давления камня на дно сосуда. Иными словами, здесь учащиеся хотя и оперировали некоторыми физическими представлениями и законами, но не в достаточном объеме, чтобы получить правильный ответ на вопрос. В результате ответ был сформулирован неверно, поэтому, исходя из критериев, его оценка была 0 баллов.

Другим примером является задание № 22 варианта 54232, в котором учащимся необходимо было объяснить, почему поливание растений при ярком солнечном свете может вызвать у них ожоги. Полный ответ на данный вопрос включает в себя указание на то, что капли воды на поверхности растений ведут себя подобно собирающим линзам и, соответственно, могут фокусировать солнечные лучи. Многие учащиеся в своем пояснении ограничивались только первой частью, то есть указанием про линзы. В результате, в соответствии с критериями, они получали 1 балл, поскольку такой ответ нельзя считать полным, так как из него не следует, что именно плохого в том, что капли воды на поверхности ведут себя подобно собирающим линзам.

Помимо выделенных сложностей в случае качественных заданий необходимо отметить еще одну, характерную для задания № 20. Данному заданию предшествует текст с описанием какого-то физического явления. И при ответе на поставленный вопрос учащиеся могут оперировать этим текстом, но не в попытке отыскать в нем ответ на вопрос, а сформулировать ответ самостоятельно на основе анализа текста. Конечно, в нем могут быть в явном виде представлены некоторые утверждения, являющиеся частью ответа. И многие учащиеся на практике ограничиваются лишь переписыванием этих утверждений, хотя, по сути, они должны, опираясь на них, также сформулировать и записать еще и собственные размышления, являющиеся неотъемлемым элементом всего решения. И если это не происходит, то испытуемые за подобное выполнение задания получают не более 1 балла.

Наиболее часто встречающаяся проблема выполнения расчетных заданий № 23, № 24 и № 25 заключается в неправильном представлении их решения, не позволяющая оценить их не только максимальным количеством баллов, а зачастую и количеством баллов, отличных от 0 или 1. И это не смотря на то, что математически они могут быть выполнены верно с предоставлением верного ответа. Дело в том, что эксперты предметной комиссии проверяют не только наличие правильного ответа, они проверяют сам процесс решения, который включает в себя помимо правильно оформленной краткой записи условия задачи наличие исходных формул, их преобразование с выводом расчетной формулы и уже в конце полученный ответ. Основная проблема заключается в отсутствии исходных формул. Фактически это физические законы, на которых основывается решение задачи. Учащиеся зачастую либо записывают сразу расчетную формулу (есть предположение, что они выводят ее в черновике), либо начинают решение сразу с каких-либо математических преобразований, но оценка выполнения задания напрямую зависит от того, какое количество исходных формул указано. Если их нет, если нет вывода расчетной формулы, а она записана сразу и получен правильный ответ, испытуемый получает 1 балл за такое решение, которое, по сути, соответствует ситуации, когда записаны и использованы не все исходные формулы.

Помимо сказанного следует также выделить еще ряд сложностей, которые менее значимы, но все-таки существуют. Во-первых, ряд учащихся не придерживаются единого способа обозначения физических величин. В одной формуле одна физическая величина может быть обозначена одним символом, в другой (после преобразований, например) – другим. В принципе, как и в экспериментальном задании, учащиеся могут обозначать физические величины отлично от общепринятых способов, если, допустим, они не помнят их обозначения.

Однако если учащийся обозначил буквой  $A$ , например, массу, то этой буквой она должна быть обозначена и во всех последующих преобразованиях, а не так, что в какой-то момент он вспомнил, что массу обычно обозначают буквой  $m$  и дальше начал использовать  $m$  вместо  $A$ . Более того, допускается даже ситуация, когда ту же массу он назовет словом «масса» и будет использовать слово «масса» в качестве обозначения физической величины и в кратком условии задачи, и в исходных формулах, и дальнейших их преобразованиях. Никакого снижения оценки за этого не происходит. Однако максимальный балл за выполнение не выставляется, если учащийся в процессе решения меняет одно обозначение на другое.

Во-вторых, каждая отдельная физическая величина должна иметь строго свое обозначение. В ряде случаев, к сожалению, это не так. Например, в задании № 25 варианта 54201. Несмотря на то, что в задаче рассматривается закон сохранения энергии, и работа электрического тока равна количеству теплоты, пошедшему на нагревание и плавление стали, каждая из этих двух величин должна быть обозначена своим символом. То есть, неправильным будет обозначать каждую из них одной буквой  $Q$ . Если это происходит, максимальное количество баллов за такое решение не выставляется.

В-третьих, некоторые ребята не считают необходимым в кратком условии записи обозначать физические величины, значения которых из условия задачи равны нулю. Например, в задании № 23 варианта 54232 это конечная скорость автобуса. Данный недочет может быть интерпретирован по-разному в зависимости от условия задания и выбранного способа решения. В одних случаях это может быть ошибкой в записи краткого условия, за что учащийся получит 2 балл из трех, если все остальное верно. В других случаях это может быть более сложной ситуацией, последствия которой могут привести к ошибке в одной из исходных формул и к оценке в 1 балл.

Если попытаться соотнести результаты ОГЭ с учебными программами по физике, реализуемыми в образовательных организациях Красноярского края, то никакой закономерности обнаружить не получится. Во-первых, следует отметить, что на практике используются только УМК, рекомендованные Министерством просвещения РФ, которые априори отвечают задачам обучения, определенным ФГОС ООО, а значит и развитию того набора умений, на проверку которых направлены процедуры ГИА-9. Во-вторых, на территории Красноярского края в большинстве случаев (81%) используется один УМК, авторами которого являются А.В. Перышкин и Е.М. Гутник. На втором месте (13%) по охвату использования идет УМК Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н. Корнильева и А.В. Кошкиной под редакцией В.А. Орлова. Оставшуюся небольшую долю (6%) составляют еще четыре разных учебно-методических комплекса.

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

Согласно ФГОС ООО, учащимися в процессе обучения должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. И здесь следует выделить три основных метапредметных умения, развитие которых может влиять на результаты прохождения аттестации по физике в форме ОГЭ:

- 1) смысловое чтение;
- 2) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 3) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Первое из них необходимо при выполнении качественного задания №20, описанного выше, в котором для правильного ответа на вопрос необходимо прочитать и проанализировать текст физического содержания. С этим заданием не справилась большая часть участников экзамена (67%). Если не рассматривать здесь в качестве причины столь низкой решаемости исключительно предметные умения, то вполне вероятно, что еще одной, касающейся метапредметного умения смыслового чтения, является неспособность понять и проанализировать текст, чтобы на основании этого сделать соответствующее заключение при формулировании ответа на поставленный вопрос. Помимо этого, можно указать и слабую сформированность второго умения из тех, что указаны выше, поскольку оно определяет также способность формулировать логические рассуждения и умозаключения. Именно это требуется при выполнении качественных заданий № 20, № 21 и № 22, когда необходимо привести достаточное и непротиворечивое обоснование своего ответа. К слову, с последними двумя заданиями не справились, соответственно, 75% и 73% участников экзамена.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, в целом, отражается при выполнении расчетных заданий № 23, № 24 и № 25, где требуется работа с графиками, символами и моделями физических явлений, представленных в виде физических законов. С этими заданиями не справились, соответственно, 62%, 82% и 81% участников экзамена. В частности, достаточно характерной проблемой, отражающей несформированность данного умения, является неспособность преобразовать информацию, представленную на графике в задании № 23 в символьную и числовую форму. А также неспособность представить решение этих расчетных заданий в символьной форме, когда учащиеся вместо оперирования формулами представляют решение в числовом или текстовом виде.

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

Результаты сдачи ОГЭ в текущем 2022 году оказались, пожалуй, самыми высокими за все время централизованного проведения экзамена. По результатам проведенного анализа можно заключить, что большая часть элементов содержания, навыков и видов познавательной деятельности является достаточно освоенной выпускниками девятых классов Красноярского края. Наилучшие результаты продемонстрированы для таких умений, как

- умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения;
  - умение различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
  - умение описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов;
  - умение описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем).
- Среди умений, освоение которых нельзя считать достаточными, следует выделить
- умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании);
  - умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач;
  - умение объяснять физические процессы и свойства тел;
  - умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

Следует отметить, что данные умения проверялись при выполнении заданий с развернутыми ответами. Это означает, что возникшие проблемы могут быть связаны, с одной

стороны, с владением основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями, пониманием текстов физического содержания, решением задач различного типа и уровня сложности, то есть выполнением предметных действий. С другой стороны, они могут быть связаны и с недостаточным владением метапредметными умениями, в числе которых обозначенные выше

- 1) смысловое чтение;
- 2) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 3) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

## **2.4. Рекомендации<sup>7</sup> по совершенствованию методики преподавания учебного предмета Физика**

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

Основная рекомендация заключается в выделении той группы учащихся, которые планируют сдавать ОГЭ по физике, и их заведомой подготовке к сдаче данного экзамена.

Результаты текущего года показали, что, в целом, подготовленность выпускников находится на достаточно высоком уровне. Поэтому ключевой акцент должен быть сделан на подготовку к формату и требованиям оформления решения заданий. В частности, это касается экспериментального задания № 17, качественных заданий № 20, № 21 и № 22 и расчетных заданий № 23, № 24 и № 25.

В экспериментальном задании необходимо обратить внимание на обязательность символьного обозначения измеряемых физических величин, правильное проведение прямых измерений с учетом цены деления приборов и запись их результатов с учетом абсолютных погрешностей. При отработке выполнения качественных задач необходимо обратить внимание на развитие умения полного и логичного построения обоснования выбранного ответа, опирающегося исключительно на физические законы и представления о физических явлениях. С этой целью в практику необходимо включение заданий, требующих рассуждений, основанных на причинно-следственных связях, приводящих через цепочку взаимосвязанных фактов к верному ответу. Данные задания могут быть построены на анализе текстов, содержащих описание природных явлений или работы технических устройств, физические основы которых рассматриваются в определенный момент в рамках календарно-тематического плана. Это будет способствовать развитию не только предметных, но и метапредметных умений.

В расчетных задачах необходимо обратить внимание на обязательность записи исходных формул, использование постоянного символьного обозначения каждой конкретной физической величины по всему ходу решения задачи, использование разных символьных обозначений для разных физических величин.

---

<sup>7</sup> Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ОГЭ и анализа выполнения заданий

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

В качестве варианта предлагается также рассмотреть возможность дифференциации школьников на группы по уровню освоения физики. При этом если говорить о расчетных задачах, в случае более слабой группы имеет смысл отработать вначале выполнение заданий, предполагающих одно математическое действие, основанное на том или ином физическом законе. Далее в случае более сильной группы стоит акцентировать внимание на разбор комплексных заданий, предполагающих с одной стороны многоходовое решение, а с другой – возможность выбора разных подходов выполнения задания и рассмотрение каждого из них по отдельности.

В случае рассмотрения качественных заданий при работе с группой слабых учащихся имеет смысл акцентировать внимание вначале на грамотность чтения текста физического содержания, то есть на развитие метапредметного умения смыслового чтения. То есть перед отработкой построения полного и логически обоснованного ответа вначале необходимо выработать навык понимания текста. Это может быть реализовано с помощью перечня вопросов после текста, по ответам на которые можно судить о том, насколько соответствующая информация была доступна и понятна.

## **2.5. Информация о публикации (размещении) на открытых для общего доступа на страницах информационно-коммуникационных интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.**

2.5.1. Адрес страницы размещения <https://coko24.ru/ogerek2022/>

2.5.2. Дата размещения **09.09.2022**

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету Физика:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА:

КГКСУ «Центр оценки качества образования»

Ответственные специалисты:

1.	<i>Краснов Павел Олегович</i>	<i>ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ведущий научный сотрудник лаборатории нелинейной оптики и спектроскопии, канд. физ.-мат. наук, доцент</i>	<i>Председатель предметной комиссии ГИА-9 по физике</i>
----	-------------------------------	--	---

2.	<i>Беспалов Владимирович</i>	<i>Виталий</i>	<i>МАОУ «Красноярская университетская гимназия №1 - Универс», учитель физики</i>	<i>Ответственный секретарь предметной комиссии ГИА-9 по физике</i>
----	----------------------------------	----------------	--	--