

**Министерство образования Иркутской области
Государственное автономное учреждение Иркутской области
«Центр оценки профессионального мастерства, квалификаций педагогов и
мониторинга качества образования»**

Н.Л. Колпакиди

**Методический анализ результатов ЕГЭ
по ИНФОРМАТИКЕ
в Иркутской области в 2024 году**

Иркутск, 2024

**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ¹**

1.1. Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2243	17,17	2410	19,91	2379	20,01

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ (за 3 года)

Таблица 2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	555	24,74	621	25,77	615	25,85
Мужской	1688	75,26	1789	74,23	1764	74,15

1.3. Количество участников экзамена в регионе по категориям (за 3 года)

Таблица 3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	2237	99,73	2403	99,71	2364	99,37
ВТГ, обучающихся по программам СПО	6	0,27	7	0,29	14	0,59

¹ Для анализа использовался массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ

² Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 3

№ п/п	Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	Выпускники СОШ	1395	62,19	1482	61,48	1545	64,94
2.	Выпускники СОШ-интернатов	31	1,38	33	1,37	4	0,17
3.	Выпускники лицеев и гимназий	642	28,62	706	29,29	649	27,28
4.	Выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	154	6,87	156	6,47	141	5,93
5.	Выпускники СПО	6	0,27	7	0,29	14	0,59
6.	Вечерние СОШ	10	0,45	22	0,91	18	0,76
7.	Кадетские корпуса	4	0,18	4	0,17	7	0,29
8.	ОО для обучающихся с нарушением зрения	1	0,04	0	0	1	0,04

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 4

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Ангарский городской округ	280	2,36
2.	Зиминское городское МО	17	0,14
3.	Зиминское районное МО	8	0,07
4.	г. Иркутск	870	7,32
5.	Иркутское районное МО	83	0,7

6.	МО "Аларский район"	8	0,07
7.	МО Балаганский район	1	0,01
8.	МО Баяндаевский район	11	0,09
9.	МО Боханский район	16	0,13
10.	МО Братский район	38	0,32
11.	МО город Саянск	49	0,41
12.	МО город Свирск	6	0,05
13.	МО город Тулун	32	0,27
14.	МО город Усолье-Сибирское	84	0,71
15.	МО город Усть-Илимск	96	0,81
16.	МО город Черемхово	39	0,33
17.	МО г. Бодайбо и района	10	0,08
18.	МО города Братска	236	1,99
19.	МО Жигаловский район	3	0,03
20.	МО Заларинский район	9	0,08
21.	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	21	0,18
22.	МО Катангский район	2	0,02
23.	МО Качугский район	12	0,1
24.	МО Киренский район	11	0,09
25.	МО Куйтунский район	19	0,16
26.	МО Мамско-Чуйский район	1	0,01
27.	МО Нижнеилимский район	43	0,36
28.	МО "Нижнеудинский район"	51	0,43
29.	МО Нукутский район	6	0,05
30.	Осинский муниципальный район	9	0,08
31.	Слюдянский муниципальный район	42	0,35
32.	Муниципальное образование "Тайшетский район"	44	0,37
33.	МО Тулунский район	4	0,03
34.	МО Усть-Илимский район	7	0,06

35.	МО "Эхирит-Булагатский район"	32	0,27
36.	Ольхонское районное МО	8	0,07
37.	Районное МО Усть-Удинский район	7	0,06
38.	Усольский муниципальный район Иркутской области	16	0,13
39.	Усть-Кутское МО	38	0,32
40.	Черемховское районное МО	8	0,07
41.	Чунское районное МО	15	0,13
42.	МО Шелеховский муниципальный район	77	0,65
43.	СПО г. Иркутска	10	0,08

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

Количество участников экзамена в регионе по категориям, не отраженных в пункте 1.3 (за 3 года)

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Участники с ОВЗ	25	1,11	32	1,33	25	1,05

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

Ежегодно увеличивается процент участников ЕГЭ, сдающих информатику, правда, в этом году незначительно (2022 г. – 17,17 %, 2023 г. – 19,91 %, 2024 г. – 20,01 %). Увеличение процента выбравших экзамен можно объяснить тем, что традиционно все больше выпускников выбирают профессии, связанные со сферой информационных технологий. Спрос на квалифицированных специалистов в этой сфере остается достаточно стабильным, что подкрепляется большим количеством бюджетных мест в различных вузах как в Иркутской области, так и по всей России.

Заметим также, что юношей, сдающих информатику, стабильно примерно в три раза больше. Традиционно профессии, связанные с IT-сферой, равно как и технические специальности, принято считать мужскими, что возможно является причиной такого распределения по гендерному признаку.

В основном экзамен сдают выпускники образовательных организаций (далее – ОО) текущего года.

Только в 2023 году количество участников с ограниченными возможностями здоровья было несколько больше, чем в другие годы: 2022 г. – 25 человек, 2023 г. – 32 человека, 2024 г. – 25 человек. Но общее количество участников с ОВЗ недостаточно, чтобы делать выводы о причинах роста или падения количества участников экзамена в данной категории.

Количество выпускников учреждений СПО, выбирающих экзамен по информатике, остается традиционно небольшим, но в этом году стало несколько больше. Так, в 2022 году количество выпускников СПО, сдававших экзамен, составило 0,27 %, в 2023 году – 0,29 %, в 2024 году – 0,59 %. Такое количество участников экзамена можно объяснить слабой подготовкой студентов СПО по предмету, возможностью сдавать ими внутренние экзамены вузов, тем, что после окончания СПО они уже имеют профессию и на текущий момент не видят необходимости продолжать обучение, и часть выпускников СПО идут служить в Вооруженные силы РФ. В регионе есть несколько учреждений СПО, в которых идет подготовка по специальностям, связанным с информационными технологиями. В дальнейшем часть выпускников с целью продолжения образования по выбранному направлению поступает в профильные вузы.

Больше трети участников экзамена являются выпускниками лицеев и гимназий, хотя их значительно меньше, чем выпускников СОШ, и они в основном сосредоточены в больших населенных пунктах. Доля выпускников лицеев и гимназий на протяжении последних лет остается на одном уровне (в 2022 г. – 28,62 %, в 2023 г. – 29,29 %, в 2024 г. – 27,28 %). Также примерно на одном уровне остается доля выпускников СОШ, сдающих экзамен по информатике (в 2022 г. – 62,19 %, в 2023 г. – 61,48 %, в 2024 г. – 64,94 %). После прошлогоднего увеличения количества выпускников СОШ с углубленным изучением отдельных предметов в текущем году показатель остался на том же уровне (в 2021 г. – 103 человека, в 2022 г. – 156 человек, в 2023 г. – 157 человек). Можно заметить, что пара процентов в доле участников экзамена сместилась с лицеев, гимназий и СОШ с углубленным изучением отдельных предметов к обычным СОШ, но и небольшой процент и динамика только одного года не позволяют на текущий момент сделать по этому поводу какие-либо выводы.

В таблице МО, в которых произошло увеличение участников экзамена, отметим, на сколько процентов произошло увеличение в 2024 году по сравнению с 2023 годом и количество сдающих информатику в МО с 2022 по 2024 год. В таблицу попали не просто МО, в которых произошло увеличение количества участников, а, например, те, где отмечается в принципе положительная динамика или произошло существенное в процентном отношении увеличение количества участников. МО, в которых в прошлом году было уменьшение количества участников, а в этом вернулись к обычному количеству, в эту таблицу не попали.

Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету			% увеличения числа участников в 2024 году по сравнению с 2023-м
	2022	2023	2024	

МО Усть-Илимский район	5	3	7	133,33
Районное МО Усть-Удинский район	5	4	7	75,00
Зиминское районное МО	3	7	8	14,29
МО Баяндаевский район	3	7	11	57,14
МО Качугский район	6	5	12	140,00
МО Боханский район	13	8	16	100,00
МО Куйтунский район	6	17	19	11,76
МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	17	13	21	61,54
МО город Тулун	16	20	32	60,00
МО Братский район	22	22	38	72,73
МО город Черемхово	29	36	39	8,33
МО Нижнеилимский район	29	40	43	7,50
МО "Нижнеудинский район"	48	41	51	24,39
МО город Усолье-Сибирское	72	72	84	16,67
МО город Усть-Илимск	82	78	96	23,08
МО города Братска	207	228	236	3,51

В следующей таблице, наоборот, покажем, в каком АТЕ произошло значительное уменьшение количества участников по предмету. Соответственно, в последнем столбце будет показано, на сколько процентов произошло уменьшение числа участников в 2024 году по сравнению с 2023 годом, а три предшествующих столбца содержат информацию о количестве сдающих информатику с 2022 по 2024 год. Стоит обратить внимание, что во вторую таблицу попали Ангарский городской округ и г. Иркутск – два стабильно самых больших АТЕ по количеству сдающих экзамен.

Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету			% уменьшения числа участников в 2024 году по сравнению с 2023
	2022	2023	2024	
Ангарский городской округ	269	319	280	-12,23
г. Иркутск	925	955	870	-8,90

МО Балаганский район	3	5	1	-80,00
МО город Свирск	11	13	6	-53,85
МО г. Бодайбо и района	20	17	10	-41,18
МО Жигаловский район	12	7	3	-57,14
Осинский муниципальный район	18	14	9	-35,71
Ольхонское районное МО	5	11	8	-27,27
Усть-Кутское МО	42	49	38	-22,45

Приведенные в таблицах данные далее попробуем связать с полученными участниками экзамена баллами.

ГАУ МО ЦОПМКУМ

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2024 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	ниже минимального балла ³ , %	22,9	19,5	26,8

³ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрандзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования.

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	36,8	43,6	40,5
3.	от 61 до 80 баллов, %	28,71	29	25,8
4.	от 81 до 100 баллов, %	11,7	7,9	6,9
5.	Средний тестовый балл	53,5	53,5	49,6

2.3. Результаты ЕГЭ по учебному предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки

2.3.1. В разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 5

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	26,5	40,6	25,9	6,9
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	64,3	28,6	7,1	0
3.	Участники экзамена с ОВЗ	24	32	32	12

2.3.2. В разрезе типа ОО

Таблица 8

№ п/п	Тип ОО	Количес тво участник ов, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	СОШ	1545	34,05	43,5	18,77	3,69
2.	СОШ-интернат	4	50	50	0	0
3.	Лицеи, гимназии	649	10,79	33,9	41,45	13,87
4.	СОШ с углубленным изучением предметов	141	11,35	41,84	35,46	11,35

5.	Кадетские корпуса	7	71,43	28,57	0	0
6.	ОО для обучающихся с нарушением зрения	1	100	0	0	0
7.	Вечерние СОШ	18	44,44	27,78	22,22	5,56
8.	СПО	14	64,29	28,57	7,14	0

2.3.3. Юношей и девушек

Таблица 6

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	женский	615	28,46	39,51	26,67	5,37
2.	мужской	1764	26,19	40,87	25,51	7,43

2.3.4. В сравнении по АТЕ

Таблица 7

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	Ангарский городской округ	280	22,14	35,36	33,93	8,57
2.	Зиминское городское МО	17	35,29	35,29	23,53	5,88
3.	Зиминское районное МО	8	50	50	0	0
4.	Иркутск	870	21,03	40,46	28,97	9,54
5.	Иркутское районное МО	83	48,19	42,17	8,43	1,2
6.	МО "Аларский район"	8	50	50	0	0
7.	МО Балаганский район	1	0	100	0	0
8.	МО Баяндаевский район	11	0	63,64	18,18	18,18

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
9.	МО Боханский район	16	43,75	37,5	12,5	6,25
10.	МО Братский район	38	39,47	47,37	10,53	2,63
11.	МО город Саянск	49	42,86	34,69	20,41	2,04
12.	МО город Свирск	6	16,67	33,33	50	0
13.	МО город Тулун	32	18,75	59,38	18,75	3,13
14.	МО город Усолье-Сибирское	84	36,9	39,29	20,24	3,57
15.	МО город Усть-Илимск	96	10,42	32,29	42,71	14,58
16.	МО город Черемхово	39	28,21	48,72	23,08	0
17.	МО г. Бодайбо и района	10	30	50	10	10
18.	МО города Братска	236	31,36	41,95	21,61	5,08
19.	МО Жигаловский район	3	33,33	0	66,67	0
20.	МО Заларинский район	9	11,11	44,44	33,33	11,11
21.	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	21	42,86	47,62	9,52	0
22.	МО Катангский район	2	100	0	0	0
23.	МО Качугский район	12	41,67	50	8,33	0
24.	МО Киренский район	11	36,36	45,45	18,18	0
25.	МО Куйтунский район	19	31,58	36,84	31,58	0
26.	МО Мамско-Чуйский район	1	100	0	0	0
27.	МО Нижнеилимский район	43	32,56	44,19	20,93	2,33
28.	МО "Нижнеудинский район"	51	33,33	45,1	19,61	1,96
29.	МО Нукутский район	6	66,67	16,67	16,67	0
30.	Осинский муниципальный район	9	55,56	33,33	11,11	0
31.	Слюдянский муниципальный район	42	45,24	38,1	14,29	2,38

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
32.	Муниципальное образование "Тайшетский район"	44	22,73	50	22,73	4,55
33.	МО Тулунский район	4	25	50	25	0
34.	МО Усть-Илимский район	7	28,57	57,14	14,29	0
35.	МО "Эхирит-Булагатский район"	32	37,5	37,5	21,88	3,13

2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

В экзамене по предмету «Информатика» в 2024 году участвовали обучающиеся 368 образовательных организаций, это на 22 организации больше, чем в 2023 году. В преобладающем большинстве школ (294 ОО, или 83%) количественный показатель участников экзамена варьировал от 1 до 10 человек.

Для выделения перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету, в качестве одного из критериев был определен количественный показатель числа участников более 10 человек. Таких образовательных организаций выявлено 63 (всего 17 % от общего количество ОО, ученики которых приняли участие в экзамене).

В качестве других числовых показателей для выделения ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты, были взяты следующие:

- доля участников в группе от 81 до 100 баллов должна составлять не менее 19 %;
- числовой показатель доли участников, не достигших минимального балла, – 0 %.

Таким образом, выявлено 5 образовательных организаций, удовлетворяющих указанным критериям отбора, что составляет 8 % от группы ОО с числом участников экзамена по предмету более 10.

В результате был определен перечень ОО, продемонстрировавших в 2023 г. наиболее высокие результаты ЕГЭ по информатике, который представлен в таблице 2-11. ОО в таблице отсортированы в порядке уменьшения доли участников, набравших более 80 баллов.

Таблица 8

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1.	МБОУ г. Иркутска лицей № 2	33	36,36	42,42	21,21	0
2.	МАОУ "СОШ № 27", Ангарский городской округ	15	33,33	60	6,67	0
3.	МБОУ г. Иркутска гимназия № 1	14	28,57	35,71	35,71	0
4.	МАОУ "СОШ № 11", МО город Усть-Илимск	12	25	58,33	16,67	0
5.	МБОУ "СОШ № 10", Ангарский городской округ	21	19,05	47,62	33,33	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

При выделении перечня образовательных организаций, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету, также взят количественный показатель числа участников экзамена более 10, при этом:

- доля участников, не достигших минимального балла, от 40 % и выше;
- доля участников, получивших от 61 до 100 баллов, менее 10 %.

Таким образом, были определены 5 образовательных организаций (8 %), результаты ЕГЭ по информатике которых оказались низкими. Эти организации представлены в таблице 2-12.

Таблица 9

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ "СОШ № 37" им. Королькова А. М., Героя РФ, Ангарский городской округ	13	0	7,69	15,38	76,92
2.	МБОУ "СОШ № 12", Слюдянский муниципальный район	11	0	0	36,36	63,64
3.	МОУ "СОШ № 5", МО город Саянск	11	0	9,09	27,27	63,64

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
4.	МОУ "Железногорская СОШ № 4", МО Нижнеилимский район	15	0	0	40	60
5.	МБОУ "СОШ № 39 имени П. Н. Самусенко", МО города Братска	12	0	8,33	50	41,67

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Рассмотрим диаграмму распределения тестовых баллов. Большинство позиций в этой диаграмме свидетельствуют о более низком уровне показателей, чем в предыдущие два года. Сразу видно, что существенно увеличилось количество экзаменуемых, не прошедших минимальный порог, увеличение произошло в каждой градации баллов до 40, но очень тревожно, что больше всего вырос столбик с показателем баллов от 0 до 10 баллов, то есть экзаменуемые либо совсем не готовились, либо подготовка была очень слабой и экзамен сдавался «на удачу». Экзаменуемых, набравших от 71 до 90 баллов, осталось примерно столько же, сколько и в прошлом году, но уменьшились столбики от 51 до 60 баллов и существенно уменьшился столбик от 91 до 100 баллов.

Наиболее вероятно, что результат экзамена по информатике, отраженный на диаграмме, вызван тем, что часть экзаменуемых из позиции с более высокими баллами переместилась в соседнюю позицию с более низкими баллами (а некоторые сместились сразу на две позиции). То есть, например, экзаменуемые с таким уровнем подготовки, которые ранее попадали в столбик 91-100 баллов, сейчас набрали 81-90. Соответственно, при анализе результатов выполнения конкретных заданий необходимо выяснить, какие задания оказались более сложными для выполнения, чем в прошлом году, в группах с разным уровнем подготовки.

Таблица 2-6 подтверждает, что в 2024 году участники экзамена набрали меньше баллов, чем в 2023 и 2022 годах. Так, средний тестовый балл упал по сравнению с предыдущими двумя годами на 4 балла (с 53,5 до 49,6), количество участников экзамена, не преодолевших минимальный порог, выросло на 4 % по сравнению с 2022 годом и сразу на 7 % по сравнению с 2023-м (в 2022 году этот показатель составил 22,9 %, в 2023-м – 19,5 %, в 2024 году – 26,8 %).

Количество выпускников, не набравших минимальный балл, увеличилось во всех категориях образовательных организаций (среди выпускников текущего года, выпускников СПО, участников ЕГЭ с ОВЗ). Причем среди выпускников СПО этот показатель значительно увеличился: с 14,3 % в 2023 году до 64,3 % в 2024-м (то есть после увеличения показателей ЕГЭ в категории СПО в 2023 году после

тщательного мониторинга в 2024 году наблюдается резкий спад в результате возможного ослабления контроля). А среди школ, лицеев, гимназий, в которых информатику сдавали более 10 человек, этот показатель увеличился в 36 образовательных организациях из 63.

Количество участников экзамена, чуть-чуть преодолевших минимальный порог, то есть набравших от 41 до 60 баллов в среднем, осталось приблизительно на уровне прошлых лет, то есть в 2023 году этот показатель несколько вырос, а в 2024 году немного уменьшился. Но важно, что в остальных строках таблицы, которые свидетельствуют о хорошем и отличном уровнях подготовки, доля участников экзамена, набравших эти баллы, уменьшилась.

Как и в прошлые годы, лучшие результаты показали выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов. Доля выпускников лицеев и гимназий, набравших более 60 баллов, составила 55 %, доля выпускников СОШ с углубленным изучением отдельных предметов – 47 % против всего 22 % в обычных СОШ. Но несмотря на эти цифры, доля выпускников лицеев и гимназий, набравших более 80 баллов, уменьшается второй год подряд (в 2022 году – 23,21 %, в 2023 году – 16,83 %, в 2024 году – 13,87), в СОШ с углубленным изучением отдельных предметов в этом году этот показатель тоже уменьшился с 14,7 % в 2023 году до 11,4 % в 2024-м. Это можно было бы связать исключительно со сложностью некоторых заданий экзамена в 2024 году, но доля выпускников СОШ, набравших более 80 баллов, не намного, но увеличилась: с 3,31 в 2023 году до 3,69 в 2024-м (в количественном выражении это составило 8 человек), причем есть и выпускники вечерних СОШ, набравшие такие баллы (5,6 %), а среди них в 2022 и 2023 годах не было ни одного участника экзамена, набравшего такой балл. То есть связывать неуспех лицеев и гимназий в этом показателе исключительно со сложностью варианта или отдельных заданий нельзя.

Надо смотреть локально в конкретных образовательных организациях, что могло стать причиной снижения баллов. Например, в МАОУ "Экспериментальный лицей имени Батербиева М. М." МО города Усть-Илимска увеличилось количество участников экзамена почти в два раза, с 11 до 21, а процент выпускников, набравших более 80 баллов, уменьшился на 17 %, зато примерно на столько же процентов увеличилось количество выпускников, получивших от 61 до 80 баллов, то есть здесь возможной причиной снижения баллов может быть то, что при увеличении количества сдающих не хватает педагогических кадров для подготовки обучающихся на самом высоком уровне. В Лицее ИГУ количество сдающих информатику выпускников осталось тем же, так что причина понижения уровня сдачи экзамена может быть связана, например, со сменой учителя. В том и другом случае необходимо продумать рекомендации сохранять или даже повышать уровень подготовки выпускников от года к году.

Еще надо заметить, что в Иркутской области сильно вырос спрос на репетиторов, что может являться причиной того, что в СОШ не упал процент выпускников, получивших высокий балл по ЕГЭ.

Среди АТЕ можно указать, что лучшие результаты достигнуты в МО города Усть-Илимска: доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, увеличилась с 12,8 % в 2023 году до 14,6 % в 2024-м, доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, увеличилась с 39,7 % до 42,7 %, а доля выпускников, не сдавших экзамен, является одной из наименьших в области и уменьшилась по сравнению с прошлым годом с 12,8 % до 10,4 %.

Если выбирать еще несколько наилучших АТЕ по совокупности факторов: максимальная доля участников экзамена, набравших от 81 до 100 баллов, максимальная доля участников экзамена, набравших от 61 до 80 баллов, минимальная доля участников, не сдавших экзамен, то можно выделить еще МО Шелеховского муниципального района с показателями 10,4 %, 37,7 %, 18,2 %, соответственно, город Иркутск с показателями 9,5 %, 28,9 % и 21 % соответственно и Ангарский городской округ с показателями 8,6 %, 23,9 % и 2,1 % соответственно). Эти административно-территориальные единицы регулярно показывают хорошие результаты, что говорит о планомерной работе по повышению качества обучения.

К административно-территориальным единицам, продемонстрировавшим низкие результаты ЕГЭ, отнесем те из них, в которых доля участников, набравших балл ниже минимального, значительно превышает долю участников, получивших более 60 баллов (при перечислении АТЕ в скобках будут указываться соответствующие показатели и в конце еще количество участников экзамена). В категорию таких АТЕ попали Нукутский район (66,7 % против 16,7 %, 8 человек), Ольхонское районное МО (62,5 % против 12,5 %, 8 человек), Черемховское районное МО (62,5 % против 12,5 %, 8 человек), Осинский муниципальный район (55,6 % против 11,1 %, 9 человек), Зиминское районное МО (50 % против 0 %, 8 человек), МО "Аларский район" (50 % против 0 %, 8 человек), МО Боханский район (43,8 % против 12,5 %, 16 человек), из крупных АТЕ в список попали Слюдянский муниципальный район (42,2 % против 14,3 %, 42 человека), Иркутское районное МО (18,2 % против 8,4 %, 83 человека), МО город Саянск (42,9 % против 20,41 %, 43 человека).

Причем Нукутский район, МО Боханский район, Зиминское районное МО в прошлом году также попали в этот список, что может свидетельствовать о том, что не хватает квалифицированных учителей информатики в данных регионах.

Стоит отметить также те АТЕ, в которых отмечается положительная динамика результатов экзамена: снижение процента экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, и увеличение количества участников, набравших высокие баллы: Осинский муниципальный район, МО г. Бодайбо и района.

Улучшаются показатели в Куйтунском районе, МО города Черемхово, в Тулунском районе, в МО города Свирска, в Казачинско-Ленском районе, то есть в этих АТЕ увеличивается доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов, и уменьшается доля тех, кто не преодолел минимальный порог.

В регионе немало ОО, в которых обучающиеся не выбирают экзамен по информатике: в этом году – 91. Во многих организациях, где экзамен сдавали 1-3 человека (166 ОО), все не смогли преодолеть минимальный балл (всего 94 ОО). Причем в 47 образовательных организациях все выпускники, выбравшие экзамен, не преодолели минимальный порог. Приведенные цифры свидетельствуют о том, что в данных ОО нет условий, позволяющих выбирать и хорошо сдавать экзамен по информатике. Такими условиями могут быть как отсутствие должного технического оснащения, так и низкий уровень подготовки кадрового состава.

Отметим ОО, значительно улучшившие свои показатели в 2024 году по сравнению с 2023-м (количество экзаменуемых, набравших от 80 до 100, увеличилось на 15 % и более, уменьшилось количество экзаменуемых, не сдавших экзамен, на 5 % и более, указанные параметры укажем в скобках): МБОУ "СОШ № 32" города Братска.

Среди образовательных организаций региона выделяется группа школ, в которых на протяжении трех последних лет выпускники делают выбор в пользу информатики и ежегодно 50 % и более учеников не справляются с экзаменом:

- 1) МБОУ "СОШ № 17", Ангарский городской округ
- 2) МБОУ г. Иркутска ЦО № 10, Иркутск
- 3) МБОУ "СОШ № 9 имени М. И. Баркова", МО города Братска
- 4) МБОУ Новонкутская СОШ, МО Нукутский район
- 5) МБОУ СОШ № 4, Слюдянский муниципальный район

Анализ результатов в регионе позволяет сделать вывод о том, что на успешность сдачи экзамена могло повлиять множество различных факторов, в том числе:

- слабая базовая подготовка учеников;
- слабая укомплектованность квалифицированными педагогическими кадрами во многих ОО области, особенно в небольших населенных пунктах и отдаленных территориях;
- скорее всего, еще слабая мотивация учеников, сдающих экзамен.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В этом разделе постараемся проанализировать различные задания открытого варианта КИМ 2024 года, сравнить их с заданиями предыдущих лет, сравнить сложность заданий разных лет, подготовив тем самым почву для анализа успешности выполнения тех или иных заданий в 2024 году.

Задания 2, 3, 4, 16, 18, 19, 20, 21, 23 содержательно не отличаются в открытых вариантах КИМ 2023 и 2024 годов.

В задании 1 уже на протяжении многих лет необходимо сопоставлять информацию, представленную в виде графа и в виде таблицы. Задание представляется в двух видах: в первом варианте в таблице отражен только факт наличия дороги между населенными пунктами, во втором – даны расстояния между населенными пунктами. В 2023 году в открытом варианте КИМ было задание первого типа, в 2024 году – второго. На процесс решения тип задания практически никак не влияет, только на финальной стадии ответа на конкретный поставленный вопрос, поэтому тип задания не должен влиять на процент выполнения этого задания участниками экзамена.

Задание 5 в 2024 году должно быть проще для выполнения, так как в формулировке задания необходимо было выполнить перевод в двоичную систему счисления, в отличие от 2023 года, когда перевод должен был быть выполнен в троичную систему счисления. По результатам выполнения этого задания в 2023 году для участников экзамена это стало проблемой. Многие даже не приступили к выполнению задания. Так что возврат к двоичной системе счисления должен повысить процент выполнения задания 5, так как для перевода можно использовать на выбор калькулятор, электронные таблицы, встроенные функции языков программирования.

В задании 6 не изменилась формулировка, но в алгоритме используются числа, большие, чем в прошлом году, побуждая участников экзамена не использовать графическое решение для подсчета точек, клеток и т. д., а получив графическое представление фигур, использовать аналитические методы для расчета.

Задание 7 в 2024 году усложнилось тем, что необходимо выполнять расчеты не для одного изображения, а для пакета изображений, то есть добавился еще один параметр. Как показывают результаты выполнения этого задания в прошлые годы, добавление новых параметров вызывает сложности в решении у группы экзаменуемых с невысокими баллами, у которых недостаточно сформированы навыки аналитической деятельности. Например, когда в 2023 году добавились параметры скорости и времени в формулировку задания, многие не приступили к его выполнению, так как не знали, как работать с этими параметрами в рамках задания 7.

Задание 8 содержательно не изменилось по сравнению с 2023 годом, однако формулировка задания должна быть несколько проще для понимания, так как, во-первых, содержит меньше условий, во-вторых, условие подсчета слов только с четными или нечетными номерами вызывало у экзаменуемых сложности, а в этом году в открытом варианте оно отсутствует.

Задание 9 достаточно сложно для понимания большинства экзаменуемых, им сложно выстроить цепочку необходимых для получения ответа вычислений. Но учитывая, что в 2024 году содержательно задание абсолютно не изменилось по сравнению с 2023 годом, большее количество участников экзамена должны как приступить к его выполнению, так и справиться с ним.

Задание 10, представленное в 2024 году, несколько усложнилось по сравнению с прошлыми годами. Если в предыдущих вариантах задания достаточно было правильно выставить параметры поиска, то для выполнения задания 2024 года необходимо либо составлять слишком сложные поисковые запросы, либо выполнить несколько поисковых запросов, причем учесть все дополнительные условия типа наличия или отсутствия дефиса (которые экзаменуемые зачастую игнорируют), а затем выполнить верные арифметические действия с полученными результатами. То есть, скорее всего, процент выполнения задания 10 в 2024 году будет ниже, нежели в 2023-м.

Задание 11 опять же содержательно не сильно изменилось, кроме одного аспекта, который может вызвать сложности у экзаменуемых, причем с разным уровнем подготовки. Ранее в большинстве заданий в формулировке была такая фраза, что для хранения выделяется **не более** какого-то объема памяти, а в формулировке задания 11 в 2024 году используется зеркальный термин **более**. Соответственно, часть экзаменуемых просто не обратит внимания на отсутствие частицы **не**, другая часть, с более низкими баллами, не сможет верно интерпретировать ее и выстроить правильную цепочку вычислений. То есть в этом задании также ожидаем понижения процента выполнения по сравнению с 2023 годом.

Задание 12 в 2023 году было содержательно значительно сложнее, чем в прошлые годы, в 2024 году в открытом варианте приведено задание в более простой формулировке, которая была до 2023 года, соответственно, должно быть повышение процента выполнения этого задания.

Задание 13 полностью изменено. Во-первых, оно не соответствовало повышенному уровню сложности, во-вторых, новый тип задания позволяет проверить те знания, которые не проверяются в других заданиях. Правда, стоит заметить, что такой тип задания уже использовался ранее, но не в компьютерном варианте ЕГЭ.

Формулировка задания 14 немного меняется от года к году. Скорее всего, такими изменениями разработчики хотят, чтобы при решении экзаменуемые демонстрировали не только свои навыки программирования, но и знания, связанные с позиционными системами счисления, алгоритмами перевода из одной позиционной системы счисления в другую. Соответственно, чтобы справиться с заданием, представленным в 2024 году, экзаменуемым надо обладать следующими знаниями и навыками (набор может несколько варьироваться в зависимости от выбранного способа решения): алгоритмы перевода числа между позиционными системами счисления, алфавит и основание в различных позиционных системах счисления, представления отдельных чисел в позиционных системах счисления, выполнение арифметических действий в различных позиционных системах счисления. Помимо этого, если задание решается в среде программирования, может понадобиться умение реализовать циклический алгоритм.

Задание 15 содержательно не изменилось. Как и раньше, необходимо проанализировать логическое выражение, в котором простые высказывания содержат некоторые математические утверждения. Математические утверждения встречались на экзаменах в разные годы

следующих типов: делимость чисел, принадлежность числовому отрезку, расположение точки относительно одного или нескольких графиков в декартовой плоскости, поразрядная конъюнкция. Некоторых недостаточно подготовленных экзаменуемых может запутать то, что в 2024 году в одном сложном высказывании встречаются математические утверждения разных типов, но на ход рассуждений при решении это никак не влияет.

Задание 17 в 2023 году оказалось для экзаменуемых несколько более сложным, возможно, за счет того, что необходимо было работать с тремя последовательными числами, а не с тремя, как ранее. В 2024 году в формулировке задания из открытого варианта КИМ опять надо работать только с двумя последовательными числами, поэтому можно ожидать повышения процента выполнения задания 17.

Постановка задачи (то есть то, что дано) в задании 22 не изменилась в 2024 году по отношению к 2023 году, но изменился вопрос, задаваемый к тем же входным данным, что существенно усложнило решение задачи 22. Экзаменуемым надо быть очень внимательными при выполнении задания, все время отслеживать, какие процессы могут перемещаться по времени независимо от других, четко понимать и отслеживать все условия, заключенные в вопросе к заданию. То есть если формулировка задания 2023 года больше проверяла базовые знания и навыки экзаменуемых, то задание 2024 года больше соответствует повышенному уровню сложности.

Задание 24 в 2024 году визуально вроде бы не изменилось по сравнению с предыдущими годами, но содержательно или с точки зрения решения задачи, с точки зрения сложности применяемого алгоритма, с точки зрения условий, которые необходимо учесть, задание достаточно сильно усложнилось. Поэтому очень вероятно, что процент выполнения задания 24 понизится, и понизится существенно.

Задание 25 отличается от тех, которые давались на экзаменуемым в 2022 и 2023 годах, но содержательно похоже на то, которое предлагалось в первый год компьютерного ЕГЭ по информатике. Задание осложняется тем, что необходимо не просто найти делители для ряда чисел, но и выполнить с ними определенные действия, и что исследуемые числа даны не из фиксированного диапазона, а известно только начало диапазона, а сколько чисел надо будет проверить, неизвестно. Такой вариант задания проверяет сразу большое количество алгоритмов, которые должен освоить экзаменуемый, и отлично вписывается в общую картину экзамена.

Задания 26 и 27 стандартно более сложные, чем остальные задания, исходя из их назначения ранжировать экзаменуемых, набирающих высокие баллы. Формулировки этих заданий не могут повторять и не повторяют задания прошлых лет, выполнение этих заданий максимально проверяет и аналитические способности экзаменуемых, и их навыки программирования и понимания сложности реализуемых алгоритмов. Здесь невозможно применить типовые схемы, как во многих других заданиях, поэтому и процент выполнения этих заданий традиционно невысок.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

При анализе для компактности группы обучающихся по уровню подготовки будут пронумерованы: 1 – обучающиеся, не преодолевшие минимальный балл, 2 – обучающиеся, набравшие от минимального до 60 тестовых баллов, 3 – обучающиеся, набравшие от 61 до 80 баллов, 4 – обучающиеся, набравшие от 81 до 100 баллов.

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 10

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области ⁴ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный	в группе от минимального до 60 т. б.	в группе от 61 до 80 т. б.	в группе от 81 до 100 т. б.
1.	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	81,59	57,46	87,55	93,16	96,95
2.	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	73,98	33,12	82,26	96,58	99,39
3.	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	61,33	29,51	65,46	79,64	92,07
4.	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	84,36	61,38	91,29	93,81	97,56

⁴ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, 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	Процент выполнения задания в Иркутской области ⁴ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный	в группе от минимального до 60 т. б.	в группе от 61 до 80 т. б.	в группе от 81 до 100 т. б.
5.	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы	Б	44,01	4,71	37,66	80,94	95,73
6.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Б	34,01	10,05	30,81	51,14	81,71
7.	Умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	39,43	4,24	34,02	69,87	93,9
8.	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	27,36	0,78	12,66	59,93	95,12
9.	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	33,08	2,2	18,98	70,2	96,95
10	Информационный поиск текстового процессора	Б	59,94	34,54	59,96	78,34	89,63
11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П	12,82	0,78	8,71	22,15	48,78
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	57,46	8,01	60,48	93	98,78
13	Умение использовать маску подсети	П	28,12	1,41	12,45	63,03	93,29
14	Знание позиционных систем счисления	П	25,64	1,26	9,65	58,14	92,68
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	30,94	2,35	16,18	68,08	89,63
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	49,77	2,51	44,81	93,49	98,78

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области ⁴ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный	в группе от минимального до 60 т. б.	в группе от 61 до 80 т. б.	в группе от 81 до 100 т. б.
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10-15 строк) на языке программирования	П	25,51	0,47	5,39	64,5	95,12
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	42,29	5,34	35,06	77,69	95,73
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	67,09	29,83	70,02	92,35	100
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	56,96	10,36	56,12	95,28	99,39
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	44,77	3,77	35,17	87,79	99,39
22	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	П	14,59	1,41	8,4	27,04	55,49
23	Умение анализировать ход исполнения алгоритма	П	41,07	3,14	28,94	84,53	96,95
24	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки символьной информации	В	1,6	0	0,1	1,79	15,85
25	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки целочисленной информации	В	14,88	0	2,49	33,06	77,44
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	4,12	0	0,21	3,83	44,21
27	Умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	2,37	0	0,05	2,85	23,48

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ по учебному предмету в 2024 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии, каждого критерия оценивания многокритериальных заданий (Таб. 2-13).

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

В этом подразделе только перечислим задания, вызвавшие сложности у участников экзамена, остальные вопросы, такие как динамика процента выполнения заданий, выполнение заданий в группах с разным уровнем подготовки, успешность или неуспешность выполнения заданий из разных содержательных разделов, опишем в «Прочих результатах статистического анализа».

Будем считать, что с заданием плохо справились на базовом уровне, если процент его выполнения ниже 50. Сложность заданий на повышенном и высоком уровнях сильно отличаются, и средний балл выполнения заданий высокого уровня гораздо ниже, чем повышенного: 18 против 43. Поэтому будем считать, что с заданием плохо справились на повышенном уровне, если процент выполнения ниже 30, на высоком – ниже 10. Задания будем приводить по мере уменьшения среднего процента выполнения.

На базовом уровне плохо справились с заданием 5 (процент выполнения – 44), заданием 7 (процент выполнения – 39), заданием 6 (процент выполнения – 34), заданием 9 (процент выполнения – 33), заданием 8 (процент выполнения – 27). Задания 5 и 6 относятся к содержательному разделу «Алгоритмы и программирование», задания 7 и 8 – к разделу «Теоретические основы информатики», задание 9 – к разделу «Информационные технологии».

Плохо на повышенном уровне справились с заданием 13 (процент выполнения – 28), заданием 14 (процент выполнения – 25), заданием 17 (процент выполнения – 25), заданием 22 (процент выполнения – 15). Задания 13 и 22 относятся к содержательному разделу «Цифровая грамотность», задание 14 – к разделу «Теоретические основы информатики», задание 17 – к разделу «Алгоритмы и программирование».

На высоком уровне в среднем по области наиболее успешно было выполнено только задание 21 (содержательная линия «Теоретические основы информатики», процент выполнения – 45). Плохо справились с остальными заданиями, то есть с заданиями с 24 по 27, включительно из содержательного раздела «Алгоритмы и программирование». Процент выполнения этих заданий составил 1,6, 15, 4 и 2,4 соответственно.

Прочие результаты статистического анализа

Рассмотрим дополнительно успешность выполнения заданий для каждого уровня сложности. Оставим критерии оценки успешности выполнения заданий на каждом уровне сложности теми же, что и в 2023 году, чтобы легче было оценивать динамику успешности выполнения заданий.

На базовом уровне будем оценивать успешность задания, если средний процент его выполнения больше 70, на повышенном – выше 50, на высоком – выше 30.

На базовом уровне в среднем по области наиболее успешно были выполнены задание 4 (процент выполнения – 84), задание 1 (процент выполнения – 82), задание 2 (процент выполнения – 74). Все три задания относятся к содержательному разделу «Теоретические основы информатики».

Рассмотрим показатели динамики выполнения заданий базового уровня сложности, которые нам кажутся существенными и могут быть достаточно однозначно обоснованы. Во-первых, в 2023 году успешно справились не с тремя заданиями, как в 2024 году, а с пятью. В 2024 году процент выполнения задания 19 несколько упал по сравнению с 2023 годом с 73 % до 67 %. Интересно заметить, что понижение процента произошло во всех группах подготовки, кроме группы не преодолевших минимальный балл. Из этого можно сделать вывод, что при подготовке к экзамену обучающихся с низким уровнем базовой подготовки педагоги следуют рекомендациям делать акцент на те задания, с которыми каждый год успешно справляются экзаменуемые именно из этой группы.

Процент выполнения задания 10, как и прогнозировалось при анализе КИМ, упал, причем значительно – с 85, 86 в 2022, 2023 годах до 60 в 2024 году, то есть на 25 и более единиц. Понижение процента выполнения произошло во всех группах подготовки, но в разной степени: в группе 1 – на 25 (с 60 % до 34 %), в группе 2 – на 28 (с 88 % до 60 %), в группе 3 – на 17 (с 95 % до 78 %) и в группе 4 – на 9 (с 99 % до 90 %).

Процент выполнения задания 1 также понизился, в среднем с 89 до 82, и в каждой группе в отдельности: в группе 1 – на 9 (с 66 % до 57 %), в группе 2 – на 6 (с 94 % до 88 %), в группе 3 – на 3 (с 96 % до 93 %) и в группе 4 – на 1 (с 98 % до 97 %).

С заданием 4 в 2024-м справились лучше, средний процент выполнения повысился с 78 до 84. Повышение процента выполнения произошло только в двух группах подготовки: в группе 1 с 38 до 61 и группе 2 с 82 до 91, в остальных группах процент выполнения и так был достаточно высок, поэтому не претерпел существенных изменений. Заметим сразу, что такая динамика в выполнении этого задания может быть связана с тем, что, во-первых, задание не претерпело содержательных изменений, во-вторых, в формулировке задания не было «подводных камней», то есть для его выполнения необходимо было выполнить определенную последовательность действий.

Процент выполнения задания 5, как и предполагалось при анализе КИМ, поднялся с 21 в 2023 году до 44 в 2024-м. Здесь значительное повышение процентов произошло в двух группах: в группе 2 – с 6 до 38 и в группе 3 – с 39 до 81. Такая динамика может свидетельствовать о том, что экзаменуемые в группах 2 и 3 владеют базовыми навыками алгоритмизации и программирования, умеют создавать и анализировать линейный алгоритм. То есть если задача не усложняется проверкой знания дополнительных алгоритмов

(например, переводом между различными позиционными системами счисления, как в 2023 году), то значительная часть экзаменуемых групп 2 и 3 с таким заданием справляются.

Процент выполнения заданий 2, 6 и 8 повысился с 62 до 73, с 19 до 34 и с 22 до 27. Это показывает, что если задание не претерпевает существенные изменения, то экзаменуемые справляются с ним все лучше и лучше. Но, конечно, в заданиях 6 и 8 есть над чем работать, так как процент выполнения все равно остается низким. Причем даже в группе 4 для задания 6 он составляет всего 82 %.

Как и говорилось при анализе КИМ, задание 9 является сложным для выполнения для большинства экзаменуемых, но сохранение его содержательной части практически без изменений привели к существенному повышению процента его выполнения, с 12 до 33. Особенно повышение заметно в группах 2, 3 и 4, с 3 % до 19 %, с 19 % до 70 %, с 63 % до 97 % соответственно. То есть если обучающиеся понимают, какую последовательность действий необходимо выполнить для решения конкретных задач, умеют применять сложные формулы в электронных таблицах или составлять сложные условия на языке программирования, то они могут справиться с задачей 9, если она не будет претерпевать существенных изменений.

И задание 7 также оказалось более сложным для экзаменуемых из-за добавления в условия еще одного параметра, процент выполнения понизился с 51 до 39.

На повышенном уровне в среднем по области наиболее успешно были выполнены задание 12 (содержательный раздел – «Алгоритмы и программирование», процент выполнения – 57), задание 20 (содержательная линия «Теоретические основы информатики», процент выполнения – 57), задание 16 (содержательный раздел – «Алгоритмы и программирование», процент выполнения – 50).

Проанализируем показатели динамики выполнения заданий повышенного уровня сложности.

Существенные изменения произошли в проценте выполнения задания 11: он понизился с 49 до 13. После анализа веров ответом будут выявлены типичные ошибки, допускаемые участниками экзамена при выполнении и этого задания, но наиболее вероятно, что много ошибок будут связаны, как и говорилось при анализе КИМ, с изменением в формулировке вопроса. Пугающе, что существенное понижение процента выполнения произошло во всех группах подготовки, даже в группах 3 и 4, которые хорошо справлялись с этим заданием. Так, в группе 2 процент выполнения понизился с 38 до 9, в группе 3 – с 82 до 22, в группе 4 – с 96 до 49.

Процент выполнения задания 13 ожидаемо понизился. Когда появляется новый тип задания, процент его выполнения в первый год оставляет желать лучшего. В 2024 году процент выполнения задания 13 составил 28. Это задание вызвало сложности в группах 1-3. Само задание по своей сути не является сложным, поэтому более подготовленные экзаменуемые из группы 4 с заданием справились.

Процент выполнения задания 14 понизился с 37 до 26. Опять же экзаменуемые из группы 4 в основном справились с заданием, экзаменуемые из группы 1 это задание не выполняют, а вот процент экзаменуемых из групп 2 и 3, которые справились с заданием, понизился: в группе 2 – с 16 до 10, в группе 3 – с 76 до 58. Причем явно является пищей для размышлений большая разница в процентах выполнения задания 14 в разных группах экзаменуемых.

Процент выполнения задания 15 понизился в среднем не очень существенно, с 39 до 31. Примечательно, что понижение произошло за счет наиболее подготовленных групп, в группе 3 процент выполнения понизился с 80 до 69, в группе 4 — с 99 до 90.

Процент выполнения заданий 16, 20 и 23 практически не изменился, так как содержательно задания не сильно изменились. В такой ситуации на базовом уровне сложности идет повышение процента выполнения, на повышенном уровне такого не происходит. В данном случае исключением является задание 18: процент его выполнения существенно возрос, с 20 до 42. Повышение произошло в группах 2-4, скорее всего, потому, что задание осталось абсолютно идентично тому, которое предлагалось в 2023 году. Поэтому участники экзамена, которые к нему готовились и разбирались в задании 18, справились с ним.

Повышение процента выполнения задания 17 было описано при анализе КИМ. Задание является достаточно сложным для большинства участников, сложна как сама формулировка, так и ход решения. Изменения в формулировке задания в 2023 году привели к тому, что процент выполнения этого задания понизился с 28 до 10, возврат же в 2024 году к формулировке 2022 года вернул процент выполнения на уровень 2022 года и составил 26. То есть необходимо констатировать, что большинству экзаменуемых не хватает наработки базовых алгоритмов, свободы в работе с последовательностями элементов.

Усложнение задания 22 привело и к понижению процента его выполнения с 57 в 2023 году до 16 в 2024-м. Опять же понижение произошло во всех группах подготовки: в группе 1 – с 10 % до 1 %, в группе 2 – с 50 % до 8 %, в группе 3 – с 87 % до 27 %, в группе 4 – с 98 % до 55 %. То есть если при первоначальной формулировке даже участники экзамена из групп 1 и 2 не боялись выполнять это задание и справлялись с ним, то в этом году оно вызвало сложности даже у подготовленных участников из групп 3 и 4.

Процент выполнения заданий высокого уровня, 21 и 27, остался на прежнем уровне. Для задания процент выполнения составил 45, для задания 27 – 2,4. Формулировка задания 21 не изменилась по сравнению с 2023 годом, поэтому и процент выполнения не изменился, а процент выполнения задания 27 стабильно очень низкий за счет сложности самого задания.

Процент выполнения задания 24 значительно понизился и стал ниже даже задания 27. В 2022 году процент выполнения задания 24 был 13,6, в 2023 году – 6,3, в 2024 году – 1,6. Как уже говорилось при анализе КИМ, для успешного выполнения этого задания в формулировке 2024 года необходимо выявить и описать в программе много условий, с чем многие не справились или многим не хватило на это времени.

Процент выполнения задания 25 упал по сравнению с 2023 годом и вернулся к уровню 2022 года. Это связано с содержательными изменениями в заданиях. В 2022 году задание содержательно поменялось – процент выполнения упал и составил 14,4, в 2023 году осталось таким же, как в 2022 году, – процент выполнения вырос и составил 33, в 2024 году формулировка опять поменялась – процент выполнения опять упал и составил 14,9.

Картина процента выполнения задания 26 является неоднозначной и оставляет некоторые вопросы. Возможно, задания в разных вариантах были разного уровня сложности. Например, средний процент выполнения задания 26 по региону составил 4, а средний процент выполнения некоторых вариантов равен 9-11.

Очевидно, что к заданиям высокого уровня сложности 24-27 приступают только экзаменуемые из групп 3 и 4. Небольшой процент выполнения этих заданий экзаменуемыми из группы 2 больше свидетельствует о неудачной сдаче экзамена участниками с хорошей подготовкой, чем тенденцией, что участники с подготовкой группы 2 могут решать задания такого типа.

Низкий процент выполнения заданий 8 и 9 участниками экзамена из группы 2 свидетельствует о низкой базовой подготовке многих участников экзамена. На самом деле то же можно сказать и о низком проценте выполнения заданий 13, 14, 17 и даже 22. Конечно, эти задания относятся к повышенному уровню сложности. Но с ними плохо справляются участники экзамена из группы 2 в большей степени именно из-за нехватки базовой подготовки, которая не позволяет им выйти на новый уровень.

Изменение содержательных разделов в 2024 году и, соответственно, перераспределение заданий по новым содержательным разделам позволяют сделать некоторые выводы по успешности или неуспешности выполнения заданий некоторых содержательных линий. Например, к содержательной линии «Цифровая грамотность» относятся два относительно новых задания, 13 и 22, и показатели выполнения этих заданий пока остаются низкими. Низкие показатели в заданиях этого раздела могут быть связаны с нехваткой базовых знаний в соответствующем разделе, нехваткой навыков подготовки и выполнения конкретных заданий, нехваткой навыков анализа данных и формулировки обоснованных выводов.

Показатели выполнения заданий раздела «Информационные технологии» (это задания 3, 9, 10, 18) в общем повышаются. Важно и дальше повышать уровень освоения знаний и навыков, представленных в этом разделе, так как они применяются в любой сфере деятельности.

С заданиями из раздела «Теоретические основы информатики» (задания 1, 2, 4, 7, 8, 11, 14, 15, 19-21) по большей части справляются достаточно хорошо, в частности потому, что они в основном относятся к базовому уровню сложности. Но все равно по отдельным темам из этого раздела экзаменуемые подготовлены достаточно слабо, на что необходимо обратить внимание, особенно экзаменуемым из групп 1 и 2.

Последний содержательный раздел «Алгоритмы и программирование» содержит задания всех уровней сложности: задания 5 и 6 относятся к базовому уровню, задания 12, 16, 17, 23 – к повышенному, задания с 24 по 27 – к высокому. Отчетливо видно, что знания и навыки в этом разделе до сих пор недостаточно сформированы, хотя уже гораздо лучше, чем несколько лет назад. Повышение успешности выполнения части заданий из этого раздела можно связать с переходом на компьютерный вариант ЕГЭ по информатике. Экзаменуемые знают, какие языки и среды программирования они смогут использовать на экзамене, поэтому заранее начинают готовиться, получая сначала базовые знания в этом разделе, потом осваивая базовые навыки программирования, изучая базовые алгоритмы, а потом уже применяя их для решения конкретных заданий. Из статистики выполнения заданий отчетливо видно, что с заданиями базового и повышенного уровней сложности могут справляться экзаменуемые всех групп подготовки. Наиболее западает в группах 1 и 2 задание 17, но здесь мы ни в коем случае не советуем отказываться от подготовки обучаемых этих групп к выполнению этого задания, так как там проверяется как раз умение применять самые простые, самые базовые алгоритмы программирования. К тому

же задание 17 можно решать и средствами электронных таблиц, а их использование на базовом уровне дается ребятам достаточно хорошо.

Из приведенных статистических данных можно сделать вывод, что для группы 1 совсем неосвоенными или плохо освоенными являются задания, связанные с алгоритмизацией и программированием, использованием сложных формул в электронных таблицах, определением количества информации, работой с различными системами счисления, заданиями из раздела «Цифровая грамотность», соответственно на это необходимо обратить внимание при разработке рекомендаций для подготовки экзаменуемых этой группы.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Рассмотрим задания, вызвавшие сложности при выполнении у обучающихся различного уровня подготовки, и возможные ошибки, причины затруднений при выполнении. Начнем с заданий базового уровня.

Считаем, что все задания базового уровня сложности должны быть выполнены всеми участниками экзамена. Конечно, в каких-то будут ошибки.

Задание 5 (содержательный раздел «Алгоритмы и программирование», процент выполнения – 44).

Пример формулировки:

На вход алгоритма подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число четное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;

б) если число нечетное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите максимальное число R , которое может быть результатом работы данного алгоритма, при условии, что N не больше 12. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания.

1) Ошибки при выполнении этого задания традиционно связаны с тем, что ученики недостаточно вдумчиво читают условие задачи и в качестве ответа записывают не то, что сказано в условии. Например, для приведенного задания в качестве ответа были записаны:

а) число 44 – это значение R для числа 12, то есть максимального по условию задачи N ;

- b) число 9 – это N для правильного R;
 - c) двоичные записи для правильных и неправильных N и R
 - d) и другие уже более индивидуальные ошибки.
- 2) Напомним, что в прошлом году большие сложности с выполнением задания 5 были связаны с тем, что требовалось переводить число не в двоичную систему счисления, а в троичную.
- 3) Важно, что 19 % участников экзамена не дали ответ на это задание. Это много для задания базового уровня сложности.

Так как наибольшие сложности задание 5 вызывает в группах 1 и 2, необходимо обратить внимание на базовую подготовку обучающихся по разделу «Алгоритмы и программирования» в соответствии с обновленным ФГОС, ни в коем случае не пропускать темы этого раздела, максимально следовать федеральной рабочей программе сначала для 7–9-х классов, а затем и для 10–11-х.

Посмотрим, какие темы, предусмотренные в федеральной рабочей программе ООО для 7–9-х классов базового уровня и в федеральной рабочей программе СОО для 10–11-х классов базового уровня, необходимо пройти для того, чтобы обучающиеся готовы были выполнить это задание:

8-й класс: «Системы счисления», 6 часов;

8-й класс: «Исполнители и алгоритмы. Алгоритмические конструкции», 10 часов;

8-й класс: «Анализ алгоритмов», 2 часа;

8-й класс: «Язык программирования», 9 часов, дополнительно;

9-й класс: «Разработка алгоритмов и программ», 6 часов, дополнительно;

10-й класс: «Представление информации в компьютере», 8 часов;

11-й класс: «Алгоритмы и элементы программирования», 11 часов, дополнительно.

Очевидно, что для решения этой задачи не обязательно владеть навыками программирования. Решение задачи с использованием написанной программы может ускорить решение и исключить некоторые ошибки, но не является единственным вариантом решения. Способ решения зависит как от уровня подготовки, так и от того, сколько заданий экзаменуемый планирует решить и сколько баллов набрать. Для решения задачи 5 для начала необходимо научить обучающихся выполнять и анализировать линейный алгоритм, о чем и говорится в спецификации к этому заданию. Для этой цели хорошо подходят различные задачи на действия с числами или строками. Также важно при изучении темы «Системы счисления» показать, что можно

1	=ДЕС.В.ДВ(C1)	13	
2	10	1010	
3	11	11101	
4	100	10100	
5	101	110101	=ДВ.В.ДЕС(E5)
6	110	10110	22
7	111	111101	61
8	1000	101000	40
9	1001	1100101	101
10	1010	101010	42
11	1011	1101101	109
12	1100	101100	44

Рисунок 1

выполнять перевод между некоторыми системами счисления для обучающихся с разным уровнем подготовки с использованием различных инструментов: калькулятор, электронные таблицы, языки программирования.

Для решения задачи 5 полезно обладать навыком увеличения числа в позиционной системе счисления на 1, сравнения чисел в различных позиционных системах счисления.

Приведем вариант решения задачи 5 с использованием электронной таблицы, который может подойти для обучающихся 1-й и 2-й групп подготовки:

1. Записываем в столбик числа от 1 до 12.
2. В первую ячейку второго столбца вводим формулу перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную. Копируем формулу в остальные ячейки столбца.
3. В третий столбец записываем результат выполнения второго шага алгоритма (заметим, что для групп 1 и 2 излишним будет использовать сложные формулы для формирования значений третьего столбца).
4. В первую ячейку четвертого столбца записываем формулу перевода из двоичной системы счисления в десятичную. Копируем формулу в остальные ячейки столбца.
5. Выбираем в четвертом столбце максимальное значение, записываем его в ответ.

Результат выполнения описанной последовательности действий приведен на рисунке 1.

Еще раз заметим, что задачу можно решать и без использования дополнительных инструментов, только с использованием листочка. Например, использовать такую последовательность действий:

1. Перевести число 1 в двоичную систему счисления.
2. Получить двоичную запись чисел от 2 до 12, последовательно добавляя 1.
3. Получить запись числа R для каждой полученной двоичной записи.
4. Сравнить полученные в двоичной системе счисления числа, выбрать наибольшее.
5. Перевести выбранное значение в десятичную систему счисления (можно на калькуляторе).

Очевидно, что для групп подготовки 3 и 4 быстрее и надежнее будет для решения поставленной задачи написать программу.

Задание 6 (содержательный раздел «Алгоритмы и программирование», процент выполнения – 34).

Пример формулировки:

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, ее голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен.

При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования; Вперед n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает ее голова; Назад n (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; Направо t (где t – целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов по часовой стрелке, Налево t (где t – целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 [Вперед 27 Направо 90 Вперед 12 Направо 90]

Поднять хвост

Вперед 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 3 [Вперед 83 Направо 90 Вперед 77 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого объединения.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания.

Для решения этой задачи необходимо так же, как и в предыдущей, уметь выполнять алгоритм и уметь анализировать результат работы алгоритма. Только в случае задачи 6 алгоритм уже не линейный, а циклический и есть конкретный исполнитель. Возможно, из-за понятных действий исполнителя процент участников экзамена, которые не дали ответ на задачу 6, меньше, чем в задаче 5, равен 7.

В результате тех действий, которые должен выполнить исполнитель, получаются два пересекающихся прямоугольника, изображенных на рисунке 2. Опять же хорошо, если экзаменуемые будут уметь выполнять действия исполнителя, то есть смогут получить нужную фигуру без использования вспомогательных инструментов. Во-первых, тем самым они демонстрируют свое умение выполнять действие циклического алгоритма, во-вторых, это самый быстрый способ для этой задачи, то есть он отлично подходит для всех групп подготовки. Для групп 1 и 2 – из-за простоты, для групп 2 и 4 – из-за скорости. Причем, исходя из тех ответов, которые дают участники экзамена, видно, что с задачей построения фигур все справляются достаточно хорошо. Сложности возникают с анализом полученной фигуры. В частности, обучающиеся:

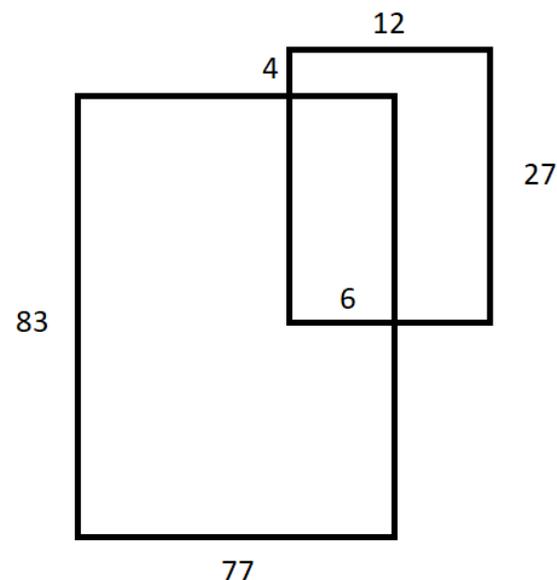


Рисунок 2

— путают понятия «объединение» и «пересечение» (например, в приведенном примере 54 экзаменуемых правильно нашли количество точек для пересечения, и только 41 – для объединения, как того требовалось в задаче);

— неправильно считают точки на линии фигур (по заданию они могут включаться или не включаться в подсчет, а экзаменуемые при подсчете не придают этому значение), но эта ошибка встречается уже реже.

Задание 7 (содержательный раздел «Теоретические основы информатики», процент выполнения – 39).

Пример формулировки:

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1280×960 пикселей, используя палитру из 2048 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по несколько штук, а затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 96 468 992 бит/с. Каково максимально возможное число снимков в одном пакете, если на передачу одного пакета отводится не более 132 секунд?

В ответе запишите целое число.

Решение задачи. В решении задач 7 мы используем несколько формул. Две формулы связаны с представлением графической информации в памяти компьютера. Очевидно, что обозначения в разных источниках могут отличаться, поэтому формулы приведем с расшифровкой обозначений. Первая формула: $V = I \cdot S$, где I – количество бит, выделяемых для хранения одного пикселя изображения, S – количество пикселей в изображении (вычисляется, как правило, как произведение ширины на высоту, выраженных в пикселях). Вторая формула: $N = 2^I$, где I мы уже определили, а N – количество цветов.

Если встречается понятие скорости, понимаем, что надо добавить формулу $V = v \cdot t$, где v – скорость передачи информации, t – время передачи.

Ну и раз в задаче передаем пакет изображений, обозначим V_n – объем пакета, k – количество фотографий в пакете.

Для решения этой задачи может понадобится большое количество действий, что и вызывает затруднения у экзаменуемых 1-й и 2-й групп.

Значит, при решении надо идти последовательно.

Как правило, во всех УМК достаточно хорошо разобрана тема представления информации в памяти компьютера. Эта тема изначально изучается в 7-м классе. Соответственно, обязательно обучающиеся должны хорошо владеть базовыми навыками вычисления объема изображения. Решение приведено на рисунке 3.

$$\left. \begin{array}{l} V_n = k \cdot V \\ V_n = t \cdot v \\ t \leq 132 \end{array} \right\} \begin{array}{l} t = \frac{V_n}{v} \leq 132 \\ V_n \leq 132 \cdot v \\ k \cdot V \leq 132 \cdot v \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} V = S \cdot I \\ N = 2^I \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2048 = 2^I, I = 11 \text{ бит} \\ V = 1280 \cdot 960 \cdot 11 \text{ бит} \end{array}$$

соединим:

$$k \cdot 1280 \cdot 960 \cdot 11 \leq 132 \cdot 96468992$$
$$k \leq \frac{132 \cdot 96468992}{1280 \cdot 960 \cdot 11}$$

Опишем последовательность выполненных действий. Так как нам надо найти количество изображений, возьмем формулу, в которой есть полученная величина $V_n = k \cdot V$. Ни одна величина в этой формуле нам не известна. Значит, начинаем искать формулы, в которых у нас еще встречаются неизвестные величины. Берем формулу $V_n = v \cdot t$. Здесь у нас уже известны и время, и скорость, подставляем известные величины. Теперь надо еще найти, чему равно V , берем формулу $V = I \cdot S$, в этой формуле S нам дано, а I – нет. Берем формулу для вычисления I : $N = 2^I$. Подставив из дано все известные величины, получим формулу для расчета k . Так как на экзамене можно использовать для вычисления различные программные средства, проводим вычисления, например, на калькуляторе. Получаем $k \leq 942,08$. Исходя из полученного неравенства, выбираем, что максимальное количество фотографий в пакете равно 942.

Ответ: 942.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания.

Опишем ошибки, которые можно отследить, исходя из полученных верных ответов участниками экзамена на это задание.

1. Применена неверная последовательность действий (самая распространенная ошибка).
2. Вместо значения 942 выбрано значение 943.
3. Неверно выполняется перевод из одних единиц измерения в другие.

Заметим, что процент участников экзамена, которые не дали ответ на задачу 7, невысок и составляет 8. Это говорит о том, что экзаменуемые в большей части знакомы с этим заданием. Соответственно, чтобы улучшить показатели выполнения задания 8, необходимо, чтобы участники экзамена уверенно владели навыками решения задач на определение объема памяти, необходимого для хранения графической и звуковой информации. В федеральной рабочей программе для этого выделяются часы в рамках таких тем:

1. «Представление информации», 7-й класс, 9 часов
2. «Информация и информационные процессы», 10-й класс, 5 часов.
3. «Представление информации в компьютере», 10-й класс, 8 часов.

Очевидно, что недостаточно пройти тему в 7-м классе и забыть про нее до 10-го. Необходимо все время повторять ее в рамках других тем, считать объем файлов, работая в графических редакторах, повторять формулы, решая задачи на программирование, составлять задачи, изучая электронные таблицы, чтобы надо было вводить формулы на вычисление объема графического файла, и так далее. То есть если на момент начала подготовки к экзамену обучающийся будет владеть базовыми знаниями и навыками на вычисление объема информации, тогда ему уже легче будет следующим этапом понять, как решать более сложные задачи в несколько действий с дополнительными условиями.

Рисунок 3

Задание 8 (содержательный раздел «Теоретические основы информатики», процент выполнения – 27).

Пример формулировки:

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Ф, О, К, У, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. КKKKK
2. КKKKO
3. КKKКС
4. КKKКУ
5. КKKКФ
6. КKKОК

...

Под каким номером в списке идет последнее слово, которое не содержит букв Ф и содержит ровно две буквы У?

Решение задачи. Способ 1. С введением компьютерного варианта экзамена задачу 8 многие стали решать с использованием программирования. Приведем один из самых коротких вариантов решения этой задачи на языке программирования python с использованием библиотеки библиотеки itertools.

Используем функцию `product(seq, repeat=k)` этой библиотеки, позволяющую получить все последовательности элементов из набора `seq` длиной `k`. Пример из документации:

```
product('ABCD', repeat=2)      AA AB AC AD BA BB BC BD CA CB CC CD DA DB DC DD
```

Запишем сначала первые строчки кода решения, позволяющие получить все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Ф, О, К, У, С. Чтобы комбинации были записаны в алфавитном порядке, предварительно отсортируем буквы в слове ФОКУС, используя команду `sorted`:

```
from itertools import product
a=product(sorted('ФОКУС'), repeat=5)
```

Дальнейшее решение может быть реализовано по-разному. Приведем один из вариантов. Переменная `cnt` будет считать все комбинации. Если комбинация удовлетворяет условию задачи, номер этой комбинации записывается в переменную `number`. Если бы нам надо было получить первый номер комбинации, можно было бы присвоить номер и сразу применить команду `break`, чтобы прекратить дальнейший поиск. А так как нам нужен последний номер, значение переменной `number` будет меняться каждый раз, когда будет найдена

нужная комбинация, соответственно, когда цикл завершится, в этой переменной будет сохранен последний номер комбинации, удовлетворяющей условию:

```
cnt=0
number=0
for el in a:
    cnt+=1
    if el.count('Ф')==0 and el.count('У')==2:
        number=cnt
print(number)
```

Ответ: 2313.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания способом 1.

1. Не было учтено, что буквы слова должны быть выстроены в алфавитном порядке. Поэтому удобно использовать команду `sorted`, чтобы не ошибиться при расстановке букв в алфавитном порядке.

2. Многие участники экзамена, как всегда, зачастую находят то, что привыкли, а не то, что требуется в условии задачи, а именно количество комбинаций, удовлетворяющих условию.

3. Еще часто при решении задачи 8 (не в конкретном случае) экзаменуемые неверно выбирают команду, которую надо использовать. То есть если надо, чтобы буквы в комбинации не повторялись, лучше использовать команду `permutations()`, а если при этом надо, чтобы буквы в комбинации не переставлялись, необходимо использовать команду `combinations()`.

4. Некоторые экзаменуемые не могут правильно сформулировать условия для отбора нужных комбинаций или просто не знают, как задать некоторые условия.

Соответственно, для групп подготовки 3 и 4, кто выполняет задание 8, используя языки программирования, стоит порекомендовать для успешного его выполнения решать большое количество разнообразных заданий, чтобы справиться с заданием быстро и без ошибок.

Решение задачи. Способ 1. Рассмотрим один из вариантов аналитического решения задачи. Для этой задачи он будет наиболее быстрым для тех, кто хорошо владеет навыками перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Определим сначала, какая комбинация будет последней по алфавиту, которая не содержит буквы Ф и содержит две буквы У. Расставим буквы слова «фокус» по алфавиту, получим последовательность КОСУФ. Чтобы слово было последним по алфавиту составленным из этих букв, сначала должны стоять буквы из конца последовательности. Букву Ф брать нельзя, значит сначала должна стоять буква У. Букв У может быть только две. Значит, на вторую позицию тоже ставим букву У, а на оставшиеся позиции следующую букву с конца, то есть С. Получили, что искомое слово УУССС. Теперь используем аналогию между полученной последовательностью

слов с числами, записанными в позиционной системе счисления. Основание используемой системы счисления соответствует количеству букв. Закодируем буквы цифрами из пятеричной системы счисления: К-0, О-1, С-2, У-3, Ф-4. Тогда комбинация УУССС соответствует числу в пятеричной системе 33222. Еще заметим, что если комбинации перечислены в алфавитном порядке, при переводе их в числа в пятеричной системе счисления получаем числа от 0 до 2^5-1 , аналогия между комбинациями букв, числами в пятеричной СС и порядковыми числами приведена в таблице ниже:

1	0	ККККК	00000
2	1	ККККО	00001
3	2	ККККС	00002
4	3	ККККУ	00003
5	4	ККККФ	00004
6	5	КККОК	00010
7	6	КККОО	00011
...	

Выходит, чтобы получить порядковый номер комбинации УУССС, надо перевести число 33222 из пятеричной системы счисления в десятичную и прибавить 1 (1 прибавляем из-за того, что нумерация должна начинаться с 1, а числа в списке у нас идут с 0).

$$33222_5 = (3 \cdot 5^4 + 3 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 + 2 \cdot 5^0)_{10} = 2312_{10}. \text{ Значит, порядковый номер искомой комбинации равен } 2312 + 1 = 2313.$$

Ответ: 2313.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания способом 2. При решении задачи аналитическим способом традиционно допускаются ошибки при переборе вариантов элементов, в данной задаче с выбором комбинации, удовлетворяющей условие, и другие. Надо заметить, что процент участников экзамена, не дававших ответ на задачу 8, равен 8. Причем участники из групп 1 и 2 практически не справляются с этим заданием. Поэтому необходимо усилить базовую подготовку обучающихся по теоретическим основам информатики.

Задание 9 (содержательный раздел «Информационные технологии», процент выполнения — 33).

Пример формулировки:

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

– в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;

– квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех ее неповторяющихся чисел. В ответе запишите только число.

Решение задачи. Формулировка задания 9 практически не отличается от формулировки прошлого года. В разборе заданий 2023 года приводилось два способа решения этого задания, поэтому в этом году не будем дублировать информацию.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания.

Наибольшая сложность при решении задачи 9 в выборе алгоритма решения. Большинство экзаменуемых, относящихся к группам 3 и 4, знают стандартный набор формул, которые могут использоваться при решении задач, знают, как пользоваться фильтрацией и сортировкой, но не всегда могут сформулировать правильно, какие конкретно формулы и в какой последовательности применить, чтобы учесть все условия.

Сложность задания для экзаменуемых групп 1 и 2 получается слишком высокой, и они либо в принципе не решают эту задачу, либо решают ее наугад, то есть применяют те формулы, которые знают, надеясь случайно получить правильный результат.

Соответственно, чтобы повысить результат выполнения задания 9, необходимо опять же усилить базовую подготовку обучаемых в области использования электронных таблиц. Для этого в федеральной рабочей программе базового уровня предусмотрено 10 часов в 9-м классе и 6 часов в 10-м классе.

Рассмотрим теперь задания **повышенного** уровня сложности, вызвавшие сложности у экзаменуемых.

Задание 17 (содержательный раздел «Алгоритмы и программирование», процент выполнения – 26).

Пример формулировки:

В файле содержится последовательность целых чисел. Ее элементы могут принимать целые значения – от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число отрицательно, а сумма чисел пары меньше количества чисел в последовательности, кратных 32. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Решение задачи. Задачу можно решать так же, как и задачу 9, и с использованием электронных таблиц, и написав программу. Формулировка и решение задачи 17 не очень изменились с прошлого года, поэтому выделим лишь шаги решения задачи (рассмотрим один из возможных вариантов), которые можно реализовать как решая задачу в электронных таблицах, так и с помощью программы.

Шаг 1. Задать условие кратности числа 32. Найти количество чисел, удовлетворяющих это условие.

Шаг 2. Задать условие проверки, является ли число отрицательным. Проверить, что хотя бы одно из двух идущих подряд чисел удовлетворяют это условие. Убедиться, что сумма двух идущих подряд чисел меньше числа, найденного на шаге 1.

Шаг 3. Посчитать количество пар, удовлетворяющих два условия, выставленные для пар элементов на шаге 2.

Шаг 4. Найти максимальную из сумм пары элементов, удовлетворяющих условия, выставленные на шаге 2.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания.

Сложности при решении задачи 17 как при решении с использованием электронных таблиц, так и при использовании языков программирования – в последовательном соблюдении всех условий задачи, определения правильного порядка выполняемых действий. Для экзаменуемых из групп 1 и 2 проще понять, как решать задачу с использованием электронных таблиц, тем более если они уже готовились к решению задания 9.

Участники групп 3 и 4 чаще решают эту задачу с помощью написания программ, причем здесь используются для решения стандартные алгоритмы нахождения суммы, среднего, количества, максимального или минимального чисел, удовлетворяющих определенным условиям. Перечислим основные сложности и ошибки, возникающие при решении задачи 17 с помощью программ:

1. Решение задачи 17 выполняется, как правило, в два прохода: необходимо сначала найти значение, с которым будут сравниваться все элементы, а потом сравнить все элементы последовательности. Выделение этих двух шагов, как правило, у многих вызывает затруднение, а для экзаменуемых 1-й и 2-й групп, хорошо справляющихся только с базовыми задачами содержательных линий, является практически невыполнимой задачей, так как в большинстве случаев у них нет достаточных навыков программирования.

2. Задание оценивается максимальным баллом, равным 1, только при условии правильного ответа на два поставленных вопроса, причем второй формулируется только тогда, когда говорится, что надо записать в качестве правильного ответа. Такая постановка вопроса часто путает экзаменуемых. То есть надо обязательно сразу дочитывать задачу до конца, чтобы понимать все этапы решения.

3. Еще одна распространенная ошибка связана с определением заданного окончания числа у отрицательных чисел, так как если просто брать остаток от деления на 10, 100 и т. д., как у положительных чисел, это приводит к неверному ответу.

4. То же можно сказать про определения значности числа у отрицательных чисел. Зачастую экзаменуемые проверяют, является ли число, например, трехзначным, проверкой принадлежности диапазону [100;999], что исключает из трехзначных чисел все отрицательные.

Очевидно, что основной причиной низкого процента выполнения задачи является недостаточная подготовка экзаменуемых в разработке многошаговых алгоритмов решения задач, недостаточные навыки программирования, неумение правильно тестировать полученный алгоритм, недостаточный кругозор при работе с числами, что не позволяет выделить возможные сложности при решении задачи.

Задание 13 (содержательная линия «Цифровая грамотность», процент выполнения – 28).

Пример формулировки:

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 172.16.192.0 и маской сети 255.255.192.0.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса не кратно 5?

В ответе укажите только число.

Решение задачи. Способ 1. Приведем вариант решения, который подойдет для обучающихся 2-й и 3-й групп подготовки. Участники экзамена с лучшей подготовкой из группы 4, скорее всего, будут использовать некоторые команды, чтобы уменьшить код, дополнительные библиотеки.

Первым делом при решении этой задачи надо разделить, какая часть в IP-адресе относится к адресу сети, а какая часть – к адресу узла. То есть в IP-адресах одной сети начало всегда одинаковое. Какая часть в IP-адресе будет стационарна, а какая будет меняться, определяется маской (там, где в маске 1, в IP-адресах будет стационарная часть). Поэтому для решения задачи выделим следующие шаги:

1. Определяем, сколько в маске единиц и нулей.
2. Смотрим сколько в адресе сети единиц, на позициях, где в маске стоят единицы.
3. Перебираем все варианты меняющейся части в IP-адресах. Это двоичная запись чисел от 0, до 2^n , где n – количество 0 в маске, считаем, сколько в каждой двоичной записи единиц.
4. Суммируем количество единиц в IP-адресе сети (нашли на шаге 2) и в изменяющейся части IP-адреса (нашли на шаге 3), проверяем на кратность 5.

Выполним решение задачи в IDLE:

```
>>> bin(192)
1 '0b11000000'
>>> bin(172)
2 '0b10101100'
>>> bin(16)
3 '0b10000'
>>> cnt=0
>>> for i in range(2**14):
.4.     if (7+bin(i)[2:].count('1'))%5!=0:
...         cnt+=1
...
...
>>> cnt
13003
```

В команде под цифрой 1 реализуем первый шаг. Смотрим ту часть маски, где начинаются единицы, это число, отличное от 255, а именно 192. Переведя его в двоичную систему счисления, получили, что в третьем байте маски две единицы, остальные нули. То есть в маске 6 нулей в третьем байте и 8 нулей во втором – всего 14 нулей.

Единицы в маске, соответственно, стоят в первых двух байтах и в первых двух битах третьего байта. На этих позициях будем смотреть, сколько единиц у IP-адреса сети. Для этого переводим первые 2 числа IP-адреса сети (172 и 16) в двоичную систему – в листинге номера 2 и 3, считаем, сколько в них единиц, добавляем количество единиц из первых двух бит из двоичной записи числа 192. В сумме получили 7.

Под цифрой 4 реализован 3-й и 4-й шаги решения задачи: перебор чисел от 0 до 214, перевод их в двоичную систему счисления, подсчет количества единиц, добавление к ним еще 7 найденных единиц, проверка, чтобы сумма не являлась кратной 5, увеличение значения счетчика.

Решение задачи. Способ 2. Рассмотрим второй способ решения задачи, без использования программирования. Он подходит для участников всех групп подготовки. Он отличается от предыдущего, начиная с 3-го шага.

Изменяющаяся часть IP-адреса содержит все 14-битные комбинации из 0 и 1. Всего их, мы помним, 2^{14} . Проще посчитать, сколько IP-адресов с кратной 5 суммой единиц, и вычесть найденное число из 2^{14} . Чтобы IP-адрес узла содержал кратное 5 число единиц, надо, чтобы изменяющаяся часть IP-адреса содержала 3, или 8, или 13 единиц ($7+3=10$, $7+8=15$, $7+13=20$).

Соответственно, посчитаем, сколько существует комбинаций из 0 и 1, содержащих ровно 3 единицы. Это число сочетаний из 14 по 3. Вычисляем $\frac{14!}{3!11!} = 364$.

Аналогично вычисляем для 8 и 13 единиц: $\frac{14!}{8!6!} = 3003$, $\frac{14!}{13!1!} = 14$.

Окончательно вычисляем $2^{14} - 364 - 3003 - 14 = 13003$.

Ответ. 13003

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

На текущий момент к сложностям этой задачи можно отнести нехватку теоретической подготовки по теме и опять же слабую подготовку обучающихся по теме «Системы счисления».

Плюс задача новая для компьютерного варианта ЕГЭ, и не все успели подготовиться к ее решению. Об этом свидетельствует и большой процент участников экзамена, не приступивших к его выполнению: 22 %.

Задание 14 (содержательный раздел «Теоретические основы информатики», процент выполнения — 26).

Пример формулировки:

Значение арифметического выражения $7^{170} + 7^{100} - x$, где x – целое положительное число, не превышающее 2030, записали в семеричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором количество нулей в семеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, максимально.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

Решение задачи

С введением компьютерного варианта экзамена задачу 14 стараются решить, написав программу на одном из языков программирования. Для некоторых вариантов задания это вполне оправдано. Для предложенного же варианта задания удобно использовать аналитическое решение. Но для этого надо знать некоторые правила перевода из одной системы счисления в другую, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления. Уметь анализировать полученные результаты.

Известно, что $n^k_{10} = 100 \dots 000_n$ (k нулей). То есть $7^5_{10} = 100000_7$.

Для простоты решим пример немного с меньшим количеством нулей. Но будет понятен принцип решения.

Возьмем пример $7^{12} + 7^8 - x$, где не превышает 2030_{10} . Представим все числа в семеричной системе счисления:

$$7^{12} = 10000.0000.0000_7$$

$$7^8 = 10000.0000_7$$

$$2030_{10} = 5630_7$$

Как перевели 2030 в семеричную систему счисления, опишем позже. Тогда:

$$7^{12} + 7^8 = 10001.0000.0000$$

Для примера, чтобы подобрать нужное число, вычтем из полученного числа любое число, не превышающее 5630_7 . Возьмем 2010_7 .

Выполним вычитание столбиком:

$$\begin{array}{r} 10001.0000.0000 \\ - 2010 \\ \hline 10000.6666.4660 \end{array}$$

Не будем объяснять, как выполняется вычитание. Здесь для нас принципиальным является, как меняется количество 0 в уменьшаемом в результате вычитания:

1. Вторая единица превращается в 0

2. Все 0 заменяются на 6 или другие цифры. Не заменяется только последний, так как из него вычитается 0

Значит, чтобы у нас осталось после вычитания большее число нулей, надо, чтобы в конце у вычитаемого было тоже больше 0.

Попробуем вычесть 2000_7 :

$$\begin{array}{r} 10001.0000.0000 \\ - 2000 \\ \hline 10000.6666.4000 \end{array}$$

Отлично, количество 0 увеличилось. Больше их получить невозможно. Осталось выбрать наибольшее x, чтобы осталось столько же нулей. Очевидно, что это 5000_7 .

Переведем число 5000_7 в десятичную систему счисления: $5000_7 = (5 \cdot 7^3)_{10} = 1715_{10}$.

Заметим, что для решения конкретной задачи нам даже не понадобилось работать с большими степенями, значения степеней 7 в здесь не имеют значения.

Ответ. 1715.

Описывать решение дольше, чем решать, на самом деле.

Теперь покажем, как мы получили $2030_{10} = 5630_7$. Переводить числа из десятичной системы счисления в другую очень быстро в электронных таблицах. На рисунке слева показаны используемые формулы, справа – результат вычислений:

2030			2030	
=ЦЕЛОЕ(G2/7)	=ОСТАТ(G2;7)		290	0
=ЦЕЛОЕ(G3/7)	=ОСТАТ(G3;7)		41	3
=ЦЕЛОЕ(G4/7)	=ОСТАТ(G4;7)		5	6
=ЦЕЛОЕ(G5/7)	=ОСТАТ(G5;7)		0	5

P.S. При решении данной задачи с использованием программы, не думая о свойствах арифметических операций, потребовалось бы сначала найти максимальное количество 0, а потом максимальный x, при котором можно получить это максимальное количество 0.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

По спецификации задача 14 проверяет знание позиционных систем счисления. Поэтому задачи здесь могут быть всякие разные и каждый год меняться. Если при подготовке к экзамену тренироваться решать конкретные типы задач, не понимая, как формируются числа в позиционных системах счисления, как выполняются арифметические действия, как переводить числа из одной системы счисления в другую, велика вероятность, что с изменением формулировки задания многие экзаменуемые с ним не справятся. Отсюда и велик процент участников экзамена, кто не дал ответ на эту задачу. Он равен 34 % – пока это рекорд.

Соответственно, для того чтобы успешно решать задачу 14, надо уверенно владеть теоретическими знаниями по теме «Системы счисления», владеть алгоритмами перевода. Хорошо, если экзаменуемый знает команды перевода в используемом им языке программирования, умеет написать программу для перевода из десятичной системы счисления в другую, понимает, как написать программу для получения цифр числа в разных позиционных системах счисления и работы с ними. Также надо владеть базовыми алгоритмами подсчета количества, суммы и т. д. элементов, удовлетворяющих определенным условиям.

Повторим, что часто задачи типа 14, которые предлагаются на экзамене, решаются очень быстро, программы, ее решающие, содержат несколько строчек, но чтобы написать эту программу или быстро решить задачу аналитически, получив новую формулировку, с которой еще не встречался, надо иметь хорошую теоретическую и алгоритмическую базу.

Задание 24 (содержательный раздел «Алгоритмы и программирование», процент выполнения — 1,6).

При рассмотрении акцентируем внимание на то, что, если использовать последовательный подход в рассуждениях, задание окажется проще, чем кажется вначале. Главное все делать аккуратно, внимательно проработать все варианты на примерах.

Пример формулировки:

Текстовый файл состоит из цифр 0, 7, 8, 9 и знаков арифметических операций «-» и «» (вычитание и умножение). Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности, которая является корректным арифметическим выражением с целыми неотрицательными числами. В этом выражении никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, в записи чисел отсутствуют незначащие (ведущие) нули и число 0 не имеет знака.*

В ответе укажите количество символов.

Решение задачи

В задаче надо найти максимальную подпоследовательность, удовлетворяющую условию задачи. В этом случае у нас стабильно должна быть переменная, которая смотрит, сколько символов в текущей подпоследовательности, удовлетворяющей условию (назовем ее begin), и переменная, в которой сохраняется длина максимальной подпоследовательности, удовлетворяющей условию (назовем ее maxL).

Для того чтобы найти все ситуации, в которых увеличивается длина текущей подпоследовательности, а в каких начинается новая, возьмем первые символы заданной подстроки: `**9*7**97-890987-89978909-97079**-0*9`.

Анализируя условие задачи, мы понимаем, что цифры 7, 8, 9 неразличимы с точки зрения данного условия, то же самое со знаками: «-» и «*» неразличимы. Поэтому заменим для простоты 7 и 8 на 9, а «-» на «*». Получим строку: `**9*9**99*990999*99999909*99099***0*9`.

Начальный код программы будет выглядеть так:

```
f=open('355_24.txt')
s=f.readline()
s=s.replace('7','9')
s=s.replace('8','9')
s=s.replace('-','*')
```

Дальше начинаем работать с этой строкой, стараясь создать все ситуации, которые могут возникнуть, и смотрим, как должно меняться значение переменной begin в этих ситуациях. На рисунке приведем уже результат изменений и подсчетов. В верхней строке таблицы символы строки, в нижней – значение переменной begin, которое она принимает при чтении конкретного символа:

	*	*	9	*	9	0	*	0	9	*	9	9	0	9	9	*	*	9	0	0	*	9	9	*	0	0	9	9	*	0	*	*	*	0	*	0	*
begin	0	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4	0	0	0	1	2	3	0

Для перебора организуем цикл. Сразу видно, что нам надо будет смотреть не только текущий, но и предыдущий и даже последующий символы, поэтому заголовок цикла будет выглядеть следующим образом:

```
begin=0
maxL=0
for i in range(1, len(s)-1):
```

Переменным `begin` и `maxL` присвоили начальное значение 0, так как знаем, что первый символ в строке «*», то есть в начальный момент нет правильного математического выражения

Теперь внимательно опишем ситуации, какой текущий символ мы видим и как может при этом меняться значение `begin`.

Рассмотрим сначала символ «*»:

	*	*	9	*	9	0	*	0	9	*	9	9	0	9	9	*	*	9	0	0	*	9	9	*	0	0	9	9	*	0	*	*	*	0	*	0	*
begin	0	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4	0	0	0	1	2	3	

Выделили две ситуации:

- зеленым, когда значение `begin` увеличивается на 1, то есть «*» разделяет цифры;
- оранжевым, когда значение `begin` обнуляется, то есть арифметические знаки идут подряд.

Здесь сложная ситуация, мы ее отдельно еще выделим при анализе нулей.

	*	*	9	*	9	0	*	0	9	*	9	9	0	9	9	*	*	9	0	0	*	9	9	*	0	0	9	9	*	0	*	*	*	0	*	0	*
begin	0	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4	0	0	0	1	2	3	

В выделенном фрагменте кажется, что после «*» идет неправильное число, начинающееся с незначащего нуля, и тогда не надо в последовательность добавлять ни само число, ни «*» На самом деле эту ситуацию надо расценивать, как на рисунке ниже:

	*	*	9	*	9	0	*	0	9	*	9	9	0	9	9	*	*	9	0	0	*	9	9	*	0	0	9	9	*	0	*	*	*	0	*	0	*
begin	0	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4	0	0	0	1	2	3	

То есть мы в последовательность добавляем и «*» и «0», а с «9» начнется новая последовательность. Значит, сейчас, когда мы видим такую «*», значение `begin` увеличиваем на 1, а если увидим такой «0», надо будет после добавления его в последовательность обнулить значение `begin`. Добавляем в цикл условие:

```

if s[i]=='*':
    if s[i-1]=='*' or s[i+1]=='*':
        begin=0
    else:
        begin+=1

```

Рассмотрим, что происходит, если текущий символ «9»:

	*	*	9	*	9	0	*	0	9	*	9	9	0	9	9	*	*	9	0	0	*	9	9	*	0	0	9	9	*	0	*	*	*	0	*	0	*
begin	0	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7		0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4		0	0	1	2	3	

Здесь все «9» обозначены зеленым, то есть если видим десятку, значение begin увеличиваем на 1:

```

elif s[i]=='9':
    begin+=1

```

Последний символ, который можем увидеть – это «0». Посмотрим на изображение:

	*	*	9	*	9	0	*	0	9	*	9	9	0	9	9	*	*	9	0	0	*	9	9	*	0	0	9	9	*	0	*	*	*	0	*	0	*	
begin	0	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4	0	0	0	0	1	2	3	0

Посмотрите, что «0» выделены разными цветами, так как кажется, что это все разные ситуации, но на самом деле всегда, когда мы видим «0», значение begin увеличиваем на 1. Исключением является только ситуация, выделенная синим и уже описанная. То есть мы должны увеличить значение begin, проверить его на максимум, а потом сбросить на 0. Так как получилось, что и когда символ равен 0, и когда символ равен 9, мы увеличиваем значение begin на 1, заменим предыдущий код на следующий:

```

else:
    begin+=1
    maxL=max(maxL,begin)
    if s[i]=='0' and s[i-1]=='*' and s[i+1]!='*':begin=0

```

В приведенный код добавили сразу проверку, после изменения значения begin, значение maxL увеличится или нет, и описание ситуации, выделенной синим цветом.

Приведем теперь код получившейся программы целиком:

```

f=open('355_24.txt')
s=f.readline()
s=s.replace('7','9')
s=s.replace('8','9')
s=s.replace('-', '*')
begin=0
maxL=0
for i in range(1, len(s)-1):
    if s[i]=='*':
        if s[i-1]=='*' or s[i+1]=='*':
            begin=0
        else: #увеличиваем, если символ 9 или 1
            begin+=1
    else:
        begin+=1
    maxL=max(maxL, begin)
    if s[i]=='0' and s[i-1]=='*' and s[i+1]!='*':begin=0
print(maxL)

```

Когда все условия проверены, код написан, можно еще оптимизировать его, например в цикле можно сократить еще одно условие, оставив только условие, когда начинаем новую последовательность:

```

for i in range(1, len(s)-1):
    if s[i]=='*' and (s[i-1]=='*' or s[i+1]=='*'):
        begin=0
    else:
        begin+=1
    maxL=max(maxL, begin)
    if s[i]=='0' and s[i-1]=='*' and s[i+1]!='*':begin=0
print(maxL)

```

Ответ: 111.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Анализируя результаты выполнения задач 24, приходим к выводу, что для экзаменуемых представляет наибольшую сложность разработать алгоритм решения задачи с некоторым новым условием. Но при подготовке к решению этой задачи главное помнить, что по спецификации она решается в 10-20 строк (в зависимости от стиля программирования может быть немного больше или меньше). Значит, на экзамене не надо паниковать, если встречается новая формулировка, а просто аккуратно проанализировать условие и попробовать найти все сложные ситуации. Конечно, для решения этой задачи требуется хорошая подготовка по типу групп 3 и 4, нужна насмотренность, необходимо понимание понятия полноты алгоритма. В представленной задаче лучше перестраховаться, одно условие продублировать, но учесть его, чем не учесть вовсе.

Еще при решении задачи 26 возникают такие ошибки, когда экзаменуемые неверно используют условные конструкции. С этим связано две ошибки:

1. Используют только несколько последовательных условий if, без else. В результате может возникнуть ситуация, что для одного символа сработают сразу 2 условия и увеличение счетчика произойдет дважды.

2. Используют сложные условия в сочетании с else или elif. В результате, противоположно первой ситуации, некоторые условия могут выпасть из рассмотрения.

Соответственно, для проверки правильности составления условий необходимо описать, обрисовать все ситуации (например, как при разъяснении решения этой задачи) и проверить, в какие сформулированные условия они попадают или не попадают.

Задание 26 (содержательный раздел «Алгоритмы и программирование», процент выполнения – 4 %).

Пример формулировки:

Каждый кандидат в отряд космонавтов проходит 3 испытания, за каждое из которых можно получить от 0 до 100 баллов. Кроме того, можно получить дополнительно от 0 до 10 баллов по итогам собеседования. Каждому кандидату присваивается уникальный идентификационный номер (ID) – натуральное число, не превышающее 100 000. В отряде имеется фиксированное число мест, на которые кандидаты зачисляются в порядке убывания их номера в рейтинговом списке. Рейтинговый список формируется по убыванию суммы набранных баллов, включая баллы за собеседование. При равенстве сумм баллов в рейтинговом списке выше стоит участник с большими баллами за собеседование, а при равенстве и этих баллов – с меньшим ID. Минимальная сумма баллов, с которой зачисляются в отряд все, ее набравшие, называется проходным баллом. Гарантируется, что всегда есть участники, набравшие проходной балл. Если после зачисления всех кандидатов с проходным баллом в отряде остались места, на которые претендуют несколько кандидатов с одинаковой суммой баллов, то такая сумма баллов называется полупроходным баллом, в противном случае полупроходной балл отсутствует. В ответе запишите два целых числа: сначала ID кандидата, который последним из рейтингового списка набрал проходной балл, затем количество кандидатов, набравших полупроходной балл. Если полупроходной балл отсутствует, то второе число в ответе должно быть равно нулю.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два натуральных числа, не превышающих 10 000, через пробел: число N – количество кандидатов и число K – количество мест в отряде. В следующих N строках находятся по 5 чисел через пробел: ID кандидата (натуральное число, не превышающее 100 000) и четыре целых неотрицательных числа – сначала результаты испытаний, затем результат собеседования.

Выходные данные

Два числа: сначала ID кандидата, который последним из рейтингового списка набрал проходной балл, затем количество кандидатов, набравших полупроходной балл.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
6 4
4 80 80 80 0
7 50 80 100 10
11 80 80 70 10
10 100 100 100 2
6 90 90 90 9
2 70 80 80 8
```

При таких исходных данных рейтинговый список из ID составлен следующим образом: 10 6 7 11 4 2. Два кандидата с баллами 302 и 279 зачислены, проходной балл 279. На оставшиеся два места претендуют три человека, набравшие по 240 баллов, хотя из троих будут зачислены только двое. Таким образом, 240 – полупроходной балл. Ответ: 6 3.

Решение задачи

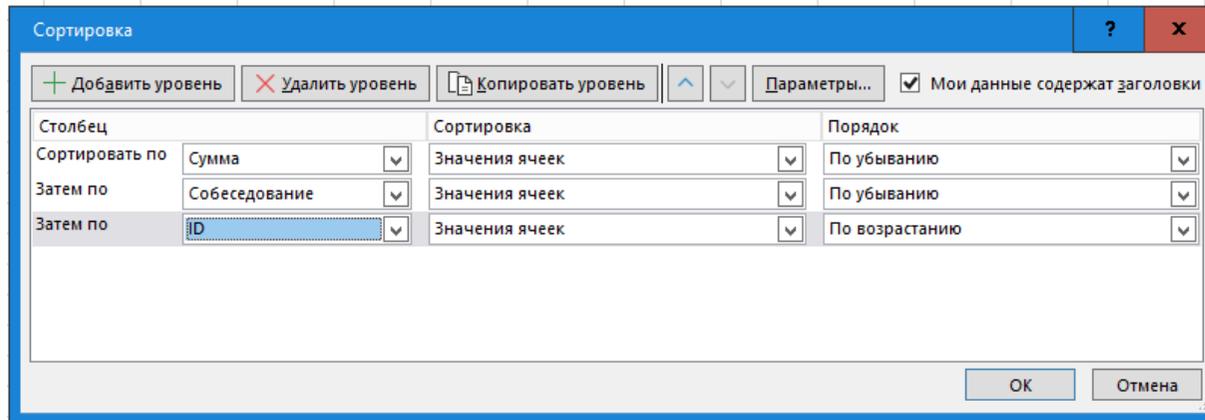
Процент выполнения задания, конечно, очень низкий. Многие не приступают к решению этой задачи, потому что для ее решения нет готовых «рецептов». Надо вдуматься в условие, прочитать несколько раз, найти все «подводные камни» и уже потом последовательно найти то, что требуется в условии задачи. Эта задача интересна тем, что для ее решения можно сочетать инструменты: например, отсортировать данные в электронных таблицах, посмотреть, как они выглядят, и затем написать программу с использованием уже подготовленных данных, иногда можно сразу написать программу для ее решения, иногда можно решить задачу только в электронных таблицах, и получается наглядней и быстрее.

Как раз задачу из представленного варианта очень удобно решать в электронных таблицах. Задача получилась очень простая и решается за несколько минут. Надо только внимательно ее прочитать и понять, что требуется найти.

Для решения выполним следующую последовательность действий:

1. Откроем файл в электронных таблицах
2. Разобьем текст по столбцам (Данные / текст по столбцам / с разделителем)

3. Найдем для каждого участника сумму баллов.
4. Отсортируем данные так, как сказано в условии:



5. Для удобства еще справа пронумерованы те, кто прошел отбор: цифры от 1 до 1076 (столько кандидатов надо отобрать)

ID	X	Y	Z	Собеседо	Сумма	
25153	98	100	100	10	308	1
47488	99	99	98	10	306	2
7199	98	100	100	8	306	3
21494	100	95	100	10	305	4
41479	98	100	99	8	305	5
27206	100	98	100	7	305	6
39452	97	97	100	10	304	7
51459	99	96	99	10	304	8

6. Найдем, на какой сумме заканчивается 1076-й участник в отсортированном списке. Получили число 279 – это полупроходной балл.

20331	100	78	100	1	279	1073
23812	99	88	91	1	279	1074
32551	93	87	98	1	279	1075
33045	100	83	95	1	279	1076
3967	88	93	98	0	279	
10177	85	95	99	0	279	
24355	98	98	83	0	279	
25315	93	86	100	0	279	
29959	91	96	92	0	279	
51322	100	94	85	0	279	
5636	96	91	81	10	278	
10955	72	100	96	10	278	

7. Посчитаем, сколько всего сумм с найденным значением, это будет второе требуемое значение

=СЧЁТЕСЛИ(G:G;\$G\$1078)				
G	H	I	J	
9	127			
9				

8. Осталось найти последнюю сумму больше 279 и записать ID участника. Получили второй ответ.

30737	91	90	99	0	280	953
32102	98	97	85	0	280	954
45539	95	95	90	0	280	955
1085	75	96	98	10	279	956
3598	95	75	99	10	279	957
2215	81	78	100	10	278	958

Вот и все решение.

Ответ. 45539, 127.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Заметим, из 182 человек, кто выполнял этот вариант, только 59 дали какой-то ответ на задание. Из них 19 правильно нашли число 19 и только 4 правильно определил значение 45539. Рассмотрим, какие прослеживаются ошибки.

Основной прослеживаемой ошибкой является неверный порядок сортировки по второму и третьему параметрам. Остальные сложности и ошибки по большому счету не связаны с конкретной формулировкой. Эта задача не предполагает, что на экзамене будет какая-то стандартная формулировка и для решения можно будет применить более или менее уже известное решение с измененными параметрами.

1. Для решения каждой задачи необходимо не просто придумать алгоритм решения задачи, а найти идею, которую можно реализовать в алгоритм, что является непосильной задачей без достаточного опыта решения задач высокой сложности.

2. В условии задачи кроются подводные камни, не найдя которые можно получить лишь один правильный ответ, а иногда и ни одного.

3. В решении многих задач можно использовать такие методы, как, например, динамическое программирование, но экзаменуемые, не владея ими, начинают реализовывать переборный алгоритм, который не может дать ответ за время экзамена.

4. В спецификации сказано, что задание проверяет умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. То есть, как правило, решение начинается с какой-либо сортировки. Эта подсказка помогает найти идею решения, а многие забывают про это.

Задание 27 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения – 4).

Пример формулировки:

Пусть S – последовательность из N целых чисел, пронумерованных подряд начиная с 1. Обозначим $S(L, R)$ подпоследовательность, состоящую из идущих подряд элементов, входящих в S , начиная с элемента с номером L и заканчивая элементом с номером R включительно. Требуется найти такую подпоследовательность $S(L, R)$ максимальной длины, что сумма ее элементов положительна и четна. Гарантируется, что хотя бы одна подпоследовательность требуемого вида существует. В ответе укажите длину искомой подпоследовательности.

Входные данные

Дано два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит число N ($5 \leq N \leq 10\,000\,000$) – количество целых чисел. Каждая из следующих N строк содержит одно целое число, значение которого по модулю не превышает 1000. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла A , затем – для файла B .

Типовой пример организации данных во входном файле

6
-20
-3
8 –
4

5

-10

При таких входных данных $L = 2$, $R = 5$. Сумма подпоследовательности равна $((-3) + 8 + (-4) + 5) = 6$. Ответом является длина этой подпоследовательности, равная 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла *B* не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания.

Сложности, возникающие при решении задачи 27, так же как и для 26, по большому счету не связаны с конкретной формулировкой. Заметим, что к выполнению этой задачи проще подготовиться, так как многие формулировки составляются на основе задач прошлых лет, и решив задания разных типов из открытых вариантов КИМ разных лет, освоив используемые в этих решениях подходы и идеи, можно справиться с заданием 27 за отведенное для нее время.

Например, представленную задачу можно отнести к типу «головой и хвоста», когда сумма элементов некоторой последовательности вычисляется исходя из суммы всех элементов до текущего – сумма элементов до какого-то конкретного элемента, исходя из условия задачи.

Рассмотрим основные сложности и ошибки, возникающие при выполнении или невыполнении задачи 27.

1. К решению задания 27 многие даже не преступают (около 76 % участников экзамена), хотя решение на 1 балл зачастую легче, чем решение, например, задачи 25 или 17. Обратим внимание, что в большинстве случаев переборное решение достаточно типовое и может быть реализовано экзаменуемыми всех групп. То есть, имея некоторые навыки в программировании, умея реализовывать стандартные алгоритмы поиска суммы, количества, максимума, минимума в последовательности элементов, удовлетворяющих определенному условию, легко реализовать переборное решение, что многие даже не пытаются сделать и не пытаются подготовиться к решению задачи 27.

2. Экзаменуемые плохо тестируют полученные решения для задачи 27, из-за чего теряют баллы. Можно предложить минимальную стратегию написания кода для решения задачи 27:

- 1) разработать «переборный» алгоритм решения задачи;
- 2) проверить его на предложенном в условии примере;
- 3) найти ответ на поставленный вопрос для файла «27-а»;
- 4) разработать эффективный алгоритм решения задачи;
- 5) проверить его на предложенном примере и при необходимости расширить пример;
- 6) найти ответ на поставленный вопрос для файла «27-а», сверить ответы, полученные в результате работы обоих алгоритмов;

7) найти ответ на поставленный вопрос для файла «27-b».

При наличии времени хорошо бы придумать свой небольшой тест, учитывающий возможные подводные камни задания и дополнительно протестировать полученные решения на нем.

3. Многие экзаменуемые при решении задачи 27 не понимают, как оценить эффективность алгоритма по памяти или по времени. То есть в некоторых задачах допустимо сохранить все предлагаемые данные в массив и работать с этим массивом, а в некоторых задачах массив займет слишком много места в оперативной памяти или ее вообще не хватит. Поэтому очень важно при решении задачи 27 ориентироваться в этих понятиях для выбора оптимального решения, которое можно написать за отведенное время и которое выполняет все поставленные задачи.

3.2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

В таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по информатике представлены в рамках того предмета проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования.

С уверенностью можно сказать, что без хорошо сформированных регулятивных УУД невозможно получить на экзамене желаемые баллы: необходимо в ходе всего процесса обучения формировать УУД самоорганизации, чтобы была хорошая базовая подготовка в рамках предусмотренной ФГОС программы по предмету Информатика, необходимо обладать навыками самоконтроля, чтобы оценить уровень своей подготовки в рамках каждого задания и опять же навыки самоорганизации, чтобы подготовиться к экзамену; на самом экзамене необходима сформированность эмоционального интеллекта.

В противоположность участникам групп 3 и 4, у которых в основном хорошо сформировано большинство регулятивных УУД, в ходе проведенного в пункте 3.2.1 статистического анализа выполнения заданий КИМ много раз отмечалось, что участники групп 1 и 2 не могут оценить уровень своей подготовки, применить навыки самоорганизации для изучения необходимого материала и выполнения необходимого количества заданий.

Соответственно, всегда слабая сформированность регулятивных УУД выявляется во всех группах с помощью тех заданий, формулировки которых претерпевают некоторые изменения по отношению к демоверсии экзамена или по отношению к заданиям прошлых лет. В этом году, как говорилось в пункте 3.1, к таким, например, относятся задания 7, 10, 11. То есть для тех, кто не справился с этими заданиями, хотя готовился к ним, это сигнал к тому, что у них плохо сформированы умения самоорганизации и самоконтроля.

В следующей таблице приведем номера заданий, вызвавших сложности у участников экзамена, и выделим требования к метапредметным умениям из в таблицы 1 кодификатора, недостаточная сформированность которых влияет на успешность выполнения указанных заданий.

Номер задания	Код требования	Ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений
6	1.1.4	При увеличении используемых в алгоритме числовых значений у обучающихся возникли сложности с подсчетом требуемых значений.
	1.1.1	При подготовке к экзамену обучающиеся не выделили существенные для выполнения задачи моменты, такие как: что является пересечением фигур, что нет, как изменяются вычисления при включении или исключении точек границ из подсчета и т. п. В результате либо находили не ту величину, которую требовалось, либо неверно выполняли вычисления.
7	1.2.4	Участники экзамена не могут сформировать правильную последовательность действий в соответствии с условием задачи.
	1.2.5	При получении промежуточного или окончательного результата экзаменуемые не проверяют его на достоверность (проверка правильности единиц измерения, соответствие полученного числового значения реальности, соответствие полученного значения условию задачи).
8	1.2.4	Участники не используют или не могут применить знания, полученные на математике при решении этой задачи.
	1.1.4	Участники экзамена не могут выделить все существенные признаки, чтобы правильно создать условие для решения задачи.
9	1.2.4	Экзаменуемые не всегда могут сформулировать правильно, какие конкретно формулы и в какой последовательности применить, чтобы учесть все условия.
	3.3	На выполнение этого задания зачастую ученики тратят больше времени, чем рассчитывали, некоторые из-за этого начинают паниковать и записывают ответ, не удостоверившись в его правильности.
17	1.2.4	Экзаменуемым тяжело выстроить правильную последовательность действий для решения задачи.
	1.1.1	Многие не могут выделить все особенности условия, которые могут повлиять на правильность ответа.
13	3.1, 3.2	Экзаменуемые не смогли оценить уровень сложности задания и подготовиться к заданию с учетом его новизны в компьютерном варианте экзамена.
14	3.1, 3.2	Безошибочное выполнение задания 14 требует от учеников хорошей теоретической подготовки по теме задания, знания широкого спектра алгоритмов. Участники экзамена не учитывают этого, не могут оценить степень готовности к выполнению этого задания, в результате при изменении формулировки не справляются с ним.

24	1.1.1, 1.2.4	Для решения задачи 24 необходима сформированность указанных умений уже не на базовом уровне, чего не хватает участникам экзамена, и они не могут выделить все существенные признаки строки, необходимые для правильного решения задачи, сформулировать условия для поиска нужной подстроки.
	1.2.5	Недостаточная сформированность этого умения не позволяет до конца критически оценить созданный алгоритм, что приводит к неверному ответу.
24, 25, 26, 27	1.2.1, 1.2.4, 1.2.7	При недостаточной сформированности указанного умения экзаменуемые не могут найти идею решения в этих задачах.
	3.1, 3.2	На успешное выполнение этих заданий в большой степени влияет степень самоорганизации и самоконтроля обучающихся.

3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным*
 - умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
 - умение строить таблицы истинности и логические схемы;
 - умение искать информацию в реляционных базах данных;
 - умение кодировать и декодировать информацию;
 - знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания;
 - информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;
 - умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.
- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*
 - умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации;
 - знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации;
 - умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах;
 - знание основных понятий и законов математической логики;
 - умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл;
 - умение создавать программы для обработки символьной и целочисленной информации, а также программы, содержащие сортировку.

В дополнение к перечисленным в предыдущем пункте элементы содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых участниками первой и второй групп нельзя считать достаточным:

- оперировать массивами данных;
 - умение исполнить рекурсивный алгоритм;
 - анализировать результат исполнения алгоритма;
 - анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;
 - построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию.
- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать)*

С уверенностью можно сказать, что при отсутствии существенных изменений в заданиях результаты их выполнения повышаются. Это можно проследить, например, анализируя результаты выполнения заданий 2, 4, 18, 19, 20.

Во всех заданиях, где изменилось задание, изменилась формулировка вопроса, произошли любые изменения, произошло понижение процента выполнения. К сожалению, это свидетельствует о том, что большинство участников экзамена имеют недостаточный уровень предметных результатов обучения, компенсируя это при подготовке к экзамену тренировкой выполнения конкретных заданий.

Отмечается, что выполнение многих заданий, не проверяющих знания и навыки по разделу алгоритмизации и программирования, решаются участниками экзамена этими методами (например, задания 8 или 15). Такие методы выбираются из-за кажущейся простоты и более гарантированного правильного результата. Но их использование не приводит к повышению результатов выполнения заданий. Это связано как с недостаточными умениями и знаниями, проверяемыми в этих заданиях по спецификации, так и с недостаточными навыками программирования.

Тем не менее можно отметить улучшение показателей при выполнении некоторых заданий, что свидетельствует о повышении знаний и умений по некоторым разделам Информатики. Перечислим такие задания и о совершенствовании каких умений они свидетельствуют:

- задание 2: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- задание 3: использовать табличные (реляционные) базы данных;
- задание 17: реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов; вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего

арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию);

задание 18: умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования Иркутской области и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.*

Решение участниками экзамена многих заданий методами программирования свидетельствует об эффективности проводимых ИРО курсов повышения квалификации для учителей Иркутской области «Методические и практические аспекты обучения по разделу "Алгоритмизация и основы программирования" предмета "Информатика"» в объеме 72 часов.

Разработка методических рекомендаций по преподаванию информатики в школах Иркутской приводит к исключению некоторых ошибок при выполнении отдельных заданий экзамена.

Региональный семинар для учителей информатики «Вопросы, возникшие при проведении ЕГЭ в компьютерной форме» позволяет расширить географию образовательных организаций, ученики из которых принимают участие в экзамене.

Региональная научно-практическая конференция «Опыт, проблемы и перспективы естественно-математического образования» позволяет находить методы совершенствования методики проведения занятий и делится опытом эффективного развития предметных, метапредметных и универсальных компетенций.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁵ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Иркутской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

○ *Учителям*

При проведении статистического анализа выполнения заданий был выявлен низкий уровень подготовки обучающихся групп 1, 2 и даже 3 по некоторым разделам информатики, что вынуждает их в рамках подготовки к экзамену готовиться шаблонно, не успевая довести кругозор по этим темам до нужного уровня. К таким темам относятся и программирование, и кодирование информации, и работа в электронных таблицах. Зачастую на уроках информатики уделяют некоторым темам внимание в ущерб другим. Поэтому в первую очередь необходимо реализовать обучение информатике в соответствии с обновленными ФГОС как на уровне ООО, так и на уровне СОО. Только имея качественную всестороннюю базовую подготовку, можно начинать готовиться к выполнению заданий определенных типов. При подготовке к экзамену рекомендуется знакомить обучающихся с критериями оценивания работ ЕГЭ.

В Иркутской области во многих образовательных организациях обучающиеся не выбирают экзамен по информатике или выбирают в небольшом количестве и сдают на низком уровне. Очевидно, что в таких ОО зачастую есть сложности с кадровым составом учителей информатики. Можно рекомендовать дополнительно при подготовке к информатике на уровне среднего общего образования ученикам, заинтересованным в сдаче ЕГЭ, использовать федеральные электронные ресурсы, имеющие большую базу дополнительных материалов, а педагогам – помогать с траекторией использования этих ресурсов.

Так как в большинстве заданий, в которых у участников возникают трудности, ощущается недостаточная сформированность базовых логических и исследовательских действий, в ходе обучения необходимо давать не только задания на закрепление и повторение изученного материала, но и задания, требующие самостоятельного поиска решений, задания со скрытой проблемой. Необходимо включать коллективное решение таких задач, чтобы обучающиеся учились видеть проблему, формулировать пути ее решения, доказывать правильность своего решения, оценивать правильность рассуждений и решений одноклассников. Такие подходы не только позволяют выполнять задания по заданному шаблону, но и побуждают к развитию, к исследованию.

⁵ Составление рекомендаций проводилось на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

Опять же для одновременного развития предметных и метапредметных умений и подготовки обучаемых к решению заданий с изменяющимися формулировками расширять типовые задания. Например:

1. При изучении темы «Функции в электронных таблицах» добавить в практические работы задания на умения пользоваться справками по функциям и справочником функций.
2. При изучении темы «Измерение информации» использовать разные формулировки заданий, в том числе нестандартные, для формирования у обучающихся умения «вычитывать» условие.

○ *ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

– Для реализации рекомендаций, указанных в первом абзаце рекомендаций для учителей, необходимо собрать удачный опыт внедрения дифференцированного обучения, реализации индивидуальных траекторий обучения, в том числе с использованием федеральных электронных ресурсов, и распространить этот опыт в первую очередь на ОО, в которых на настоящий момент нет удачной практики подготовки к ЕГЭ по информатике или она реализована на низком уровне.

– После определения списка обучающихся и ОО, в которых будут сдавать ЕГЭ по информатике, проанализировать информацию о трудностях, возникающих при подготовке к ЕГЭ по информатике в организациях с разной практикой сдачи экзамена, и решить ряд этих трудностей в рамках созданного консультационного центра.

4.1.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ *Учителям*

– Обучающимся с **низким уровнем** владения предметом следует в большей степени сосредоточиться на подготовке к заданиям базового и повышенного уровней сложности. Как правило, в рамках учебных часов для подготовки к экзаменам отводится мало времени. Поэтому для обучающихся, выбирающих экзамен по предмету, следует вводить в учебный план ОО элективные курсы, посвященные темам, включенным в кодификатор. Большое внимание школьники должны уделять работе с прикладными программами, изучать инструменты информационных технологий, позволяющие быстро и правильно выполнять экзаменационные задания.

– Выпускникам с **высоким уровнем** подготовки можно рекомендовать уделять больше внимания вопросам, связанным с алгоритмизацией и программированием; выбором оптимальных и эффективных путей решения заданий высокого уровня сложности. Также для них можно рекомендовать изучение современных языков программирования. Такие языки обладают большим набором библиотек, содержащих средства, упрощающие решение задач. Такая тенденция наблюдается уже сегодня. Все больше обучающихся начинают изучать такие языки программирования, как Python, который содержит массу полезных библиотек и стандартных функций,

облегчающих решение задач. Можно организовать для учащихся, способных показать высокий уровень на экзамене, прохождение дистанционных курсов по программированию и алгоритмам, например, на платформе Сириус.

- Непосредственно при подготовке к экзамену разделить учащихся **на группы по уровню подготовки**, с выпускниками, нацеленными на поступление в профильные вузы, уделить больше внимания изучению эффективных алгоритмов, с остальными больше внимания уделить заданиям базового уровня.

- Компьютерный вариант экзамена подразумевает возможность использования различных способов выполнения заданий с использованием различных программных средств. Целесообразно на всех уровнях общего образования при изучении информатики уделять особое внимание решению задач, в том числе и по теоретической информатике, с использованием компьютерных инструментов: средств программирования, электронных таблиц, текстового процессора. Обучение прикладным программам рекомендуется проводить без привязки к конкретному ПО. Поэтому для участников экзамена с разным уровнем подготовки можно предлагать разные варианты решения задач. Например, для участников с низким уровнем подготовки из групп 1, 2 сделать упор на решение максимального количества задач с использованием электронных таблиц, а участникам с высоким уровнем подготовки из групп 3, 4 показать разные варианты решения заданий, объяснить, какие способы в каких ситуациях лучше использовать и почему. Для участников с низким уровнем подготовки предлагается вариант использования электронных таблиц, так как аналогичные задачи обучающиеся быстрее учатся выполнять в электронных таблицах, нежели реализовывая алгоритм с использованием выбранного языка программирования. Так, с использованием электронных таблиц можно решать следующие задания: 2 (построение таблицы истинности), 3, 5, 9, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26 (не всегда). А это уже 56-59 баллов.

- *Администрациям образовательных организаций*

В организациях, где предусмотрено изучение информатики на базовом уровне, реализовать факультативы как в основной, так и в старшей школе для обучения предмету на более углубленном уровне для желающих учеников. При нехватке педагогических кадров и небольшом количестве обучающихся, выбирающих информатику для сдачи экзамена, можно рассмотреть вариант дистанционного проведения факультативных занятий внешним педагогом для обучающихся сразу нескольких школ.

При необходимости проведения курсов повышения квалификации или иных мероприятий для учителей, связанных с совершенствованием преподавания отдельных разделов информатики, необходимо подавать запросы в *ИПК/ИРО* для того, чтобы были выявлены потребности обучающих организаций.

- *ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

- Организовать консультации для организации дифференцированного подхода в обучении.

- Организовать курсы повышения квалификации по запросу от образовательных организаций и по выявленному дефициту в педагогических кадрах отдельно для учителей, перед которыми стоит задача гарантированно подготовить учеников на минимальный проходной балл; и отдельно для учителей, которые готовят учеников на высокие баллы.
- Организовать мероприятия для выявления проблем в подготовке учеников к ЕГЭ по информатике и поиску способов их решения опять же в контексте подготовки как обучающихся с низким уровнем подготовки и с низким уровнем запросов, так и обучающихся с высоким уровнем подготовки и высокими запросами.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

1. Использование спиральной модели для повышения качества обучения.
2. Методы повышения результатов ЕГЭ по информатике для обучающихся с низким уровнем базовой подготовки.
3. Формирование индивидуальных траекторий обучения.
4. Метод развития метапредметных компетенций, необходимых для успешной сдачи ЕГЭ по информатике.
5. Линейные алгоритмы для решения 24-го задания.

5.1. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

1. Методы подготовки обучающихся к выполнению заданий ЕГЭ по информатике базового уровня.
2. Методы подготовки обучающихся к выполнению заданий ЕГЭ по информатике повышенного и высокого уровней сложности.
3. Важные аспекты преподавания информатики и ИКТ в условиях реализации ФГОС общего образования.
4. Методические и практические аспекты обучения по разделу «Алгоритмизация и основы программирования» предмета «Информатика», базовый уровень.
5. Методические и практические аспекты обучения по разделу «Алгоритмизация и основы программирования» предмета «Информатика», высокий уровень.
6. Встроенные структуры данных в языке программирования Python, эффективные способы их использования при решении заданий ЕГЭ по информатике.