

## 12. ИНФОРМАТИКА

### 12.1. Особенности экзамена 2008 года и характеристика контрольных измерительных материалов по информатике

Назначение Единого государственного экзамена по информатике – оценить общеобразовательную подготовку по информатике выпускников XI (XII) классов общеобразовательных учреждений и абитуриентов с целью итоговой аттестации и отбора в профильные учреждения высшего профессионального образования.

Содержание экзаменационной работы определялось на основе утвержденного Министерством образования Российской Федерации обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования по информатике (Приказ от 30.06.99 №56) с учетом тенденций развития предмета, заложенных в образовательном стандарте 2004 г.

Структура экзаменационной работы была определена еще в 2006 г. и с тех пор не изменялась. Работа состояла из трех частей. Часть 1 содержала 20 заданий из всех тематических блоков, кроме заданий по технологии телекоммуникаций и технологии программирования. Эти задания предполагали выбор одного ответа из четырех предложенных. Часть 2 включала задания по темам: «Информация и её кодирование», «Основы логики», «Алгоритмизация и программирование», «Телекоммуникационные технологии» – всего 8 заданий с кратким ответом.

Задания части 3 были направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов, предусмотренных требованиями к обязательному уровню подготовки по информатике учащихся средних общеобразовательных учреждений. В этой части также на повышенном и высоком уровне сложности проверялись умения по теме «Технология программирования». Решения заданий третьей части работы записывались в развернутой форме и проверялись экспертами региональных предметных комиссий. За выполнение каждого задания давалось определенное количество баллов, в зависимости от полноты и качества выполнения, поэтому задания 3 части при общем количестве заданий 4 (12,5% общего количества заданий) давали при максимальном выполнении 12 первичных баллов, что составляет 30% максимального общего количества первичных баллов. С другой стороны, эти задания были самыми сложными и самыми трудоемкими: рекомендованное время их выполнения в два раза превосходило время, отводимое на выполнение первых двух частей работы. Данные о распределении заданий экзаменационной работы по частям представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

**Распределение заданий экзаменационной работы по частям**

№	Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу	Тип заданий
1.	Часть 1 (А)	20	20	50	С выбором ответа
2.	Часть 2 (В)	8	8	20	С кратким ответом
3.	Часть 3 (С)	4	12	30	С развернутым ответом
	Итого:	32	40	100	

В целом работа 2008 г. по структуре полностью совпадала с работами 2007 и 2006 гг., относительная трудность заданий по формальным показателям внутри работы также за три года не изменилась, хотя в отдельных случаях трудность отдельных

заданий была в работе 2008 г. изменена по сравнению с 2007 г. Структура вариантов работы в 2008 г. была единой и соответствовала структуре демоверсии. В связи с этим возможно сравнение количественных результатов выполнения работ разных лет по элементам.

Содержание экзамена включало основные темы курса информатики и информационных технологий, объединенных в следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Алгоритмизация и программирование», «Основы логики», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Программные средства информационных и коммуникационных технологий», «Технология обработки графической и звуковой информации», «Технология обработки информации в электронных таблицах», «Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных», «Телекоммуникационные технологии». Распределение заданий по основным содержательным блокам курса информатики представлено в таблице 12.2.

Таблица 12.2

**Распределение заданий по основным содержательным блокам курса информатики**

№ п/п	Содержательные блоки	Вся работа		Часть 1		Часть 2		Часть 3		Максим. первичн. балл	
		К-во заданий	%	К-во заданий	%	К-во заданий	%	К-во заданий	%	Баллы	%
1.	Информация и её кодирование	8	25	6	19	2	6	0	0	8	20
2.	Алгоритмизация и программирование	9	28	5	16	2	6	2	6	12	30
3.	Основы логики	5	16	3	9	2	6	0	0	5	12,5
4.	Моделирование и компьютерный эксперимент	1	3	1	3	0	0	0	0	1	2,5
5.	Программные средства информационных и коммуникационных технологий	1	3	1	3	0	0	0	0	1	2,5
6.	Технология обработки графической и звуковой информации	1	3	1	3	0	0	0	0	1	2,5
7.	Технология обработки информации в электронных таблицах	2	6	2	6	0	0	0	0	2	5
8.	Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	1	3	1	3	0	0	0	0	1	2,5
9.	Телекоммуникационные технологии	2	6	0	0	2	6	0	0	2	5
10.	Технология программирования	2	6	0	0	0	0	2	6	7	17,5
	Итого:	32	100	20	62,5	8	25	4	12,5	40	100

Важным фактором, учитываемым при разработке контрольных-измерительных материалов для экзамена, является уровень проверки знаний: какова доля заданий на простое воспроизведение материала, в какой ситуации проверяется умение применять полученные знания. В КИМ по информатике сознательно не включены задания, требующие простого воспроизведения знания терминов, понятий, величин, правил. При

выполнении любого из заданий КИМ от экзаменуемого требуется решить какую-либо задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящее и применить его в известной либо новой ситуации. Таким образом, при выполнении 6 заданий требуется использование изученного алгоритма или правила. Это задания на перевод чисел из одной системы счисления в другую, построение таблицы истинности для заданного выражения, установление соответствия между различными типами моделей, чтение и формальное исполнение блок-схем, формирование URL по описанию адреса документа и т.п. Данные задания на воспроизведение знаний входят в первую и вторую части работы.

Материал на проверку сформированности *умений применять полученные в курсе знания в стандартной ситуации*, входящий во все три части экзаменационной работы, предполагает использование комбинации правил или алгоритмов, совершение последовательных действий, однозначно приводящих к верному результату. Предполагается, что экзаменуемые в процессе изучения школьного курса информатики приобрели достаточный опыт в решении подобных задач. К числу заданий такого рода относятся задания на подсчет информационного объема сообщения (применяются правила вероятностного и алфавитного подсчета объемов сообщений, требуется правильно выбрать единицу измерения объема информации, перевести все данные в эти единицы); задания на осуществление арифметических действий в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления (требуется применить комбинацию алгоритмов вычисления «столбиком» для двоичной либо кратных систем счисления и алгоритмов перевода из двоичной в восьмеричную (по триадам) и в шестнадцатеричную (по тетрадам) системы счисления); на создание и преобразование логических выражений и так далее. К этому типу относится одно из заданий третьей части работы, требующее формальной записи изученного в школе алгоритма обработки массива на языке программирования либо естественном языке. Это наиболее часто встречающийся в экзаменационной работе тип заданий. Общее количество заданий и приходящаяся на них доля от максимального первичного балла составляет чуть менее половины от этих показателей за всю работу.

Задания на проверку сформированности *умений применять знания в новой ситуации*, входят во вторую и третью части работы. Для их выполнения предполагается решение учащимися своеобразной творческой задачи: какие изученные правила и алгоритмы следует применить, в какой последовательности это следует сделать, какие данные использовать. К этому типу относятся текстовые логические задачи, задания на поиск и устранение ошибок в алгоритмах, на написание программ.

Распределение заданий по видам деятельности представлено в таблице 12.3.

Таблица 12.3

**Распределение заданий по видам проверяемой деятельности**

Код	Виды деятельности	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (40)
1	Воспроизведение представлений или знаний	6	6	15
2	Применение знаний и умений в стандартной ситуации	15	16	40
3	Применение знаний и умений в новой ситуации	11	18	45
	Итого:	32	40	100

Экзамен проверял знания и умения выпускников на различных уровнях. Базовый уровень представляет собой задания на проверку знаний и умений инвариантной составляющей курса информатики, преподающегося в классах и учебных заведениях всех профилей. Таких заданий в работе была ровно половина. Задания повышенного уровня были связаны с содержанием профильных курсов информатики, требующих более углубленного изучения. Задания высокого уровня призваны выделить учащихся, хорошо овладевших содержанием учебного предмета, ориентированных на получение высшего профессионального образования в областях, связанных с информатикой и компьютерной техникой. Распределение заданий по уровням сложности представлено в таблице 12.4.

Таблица 12.4

**Распределение заданий по уровням сложности**

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (40)
Базовый	16	16	40
Повышенный	12	14	35
Высокий	4	10	25
Итого:	32	40	100

**12.2. Характеристика участников ЕГЭ по информатике 2008 года**

В 2008 г. сохранилась тенденция к росту участия регионов и абитуриентов в экзамене. Экзамен по информатике проводился в 36 регионах Российской Федерации (в 2007 г. в 13 регионах, как в июне, в рамках итоговой аттестации выпускников, так и июле, во «второй волне» ЕГЭ в высших учебных заведениях; в 2006 г. в июне экзамен проходил только в Санкт-Петербурге, в июле – в 5 регионах России). Всего в июне 2008 г. в экзамене приняли участие 10347 человек, что почти в 4 раза больше участников 2007 г. (2694 человека). В 2007 г. число участников экзамена также превышало в 4 раза число участников «первой волны» в 2006 г., таким образом темпы роста числа участников экзамена сохранились высокими. Общие сведения об участниках экзамена приведены в таблице 12.5.

Таблица 12.5

**Число участников экзамена**

Пол	Число экзаменуемых			Процент экзаменуемых		
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008
Девушки	566	600	2973	29%	22%	29%
Юноши	1405	2094	7374	71%	78%	71%
Все участники	1971	2694	10347	100%	100%	100%

Наметившаяся в прошлом году тенденция на увеличение доли юношей среди участников экзамена в этом году не проявилась. Однако, тем не менее, на одну сдававшую экзамен девушку приходилось более двух юношей. Это связано с тем, что ЕГЭ по информатике приобрел характер профильного экзамена, который выбирают выпускники, собирающиеся поступать в вузы на специальности, связанные с информационными технологиями (считающиеся преимущественно «мужскими»).

Среди участников июньской волны экзамена доминируют, естественно, выпускники общеобразовательных учреждений: школ, гимназий, лицеев. В то же время

статистика этого года позволяет говорить о разнообразии типов образовательных учреждений, в которых обучались участники экзамена. (Таблица 12.6).

Таблица 12.6

**Распределение участников экзамена по типам общеобразовательных учреждений**

Тип образовательного учреждения	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008
Общеобразовательные учреждения	2594	9943	96,3	96,1
Вечерние (сменные) общеобразовательные учреждения	27	73	1,0	0,7
Общеобразовательная школа-интернат	19	167	0,7	1,6
Кадетская школа	0	11	0,0	0,1
Школа-интернат с первоначальной летней подготовкой	1	3	0,04	0
Образовательные учреждения начального профессионального образования	13	37	0,5	0,4
Образовательные учреждения среднего профессионального образования	24	111	0,9	1,1
Нет данных	16	2	0,6	0
Всего	2694	10347	100	100

Очень серьезные изменения произошли в 2008 г. в распределении участников по типам населенных пунктов. Резко сократилась доля очень больших городов, увеличились доли населенных пунктов меньшего размера. Это связано с тем, что экзамен приобрел по-настоящему всероссийский характер. В 2008 г. около трети участников экзамена проживало в сельской местности (11%), рабочих поселках (7,5%) или малых городах (13,9%). Для этих учащихся возможность сдать профильный экзамен, открывающий путь к высшему образованию в области современных компьютерных технологий, в пределах своего района представляется очень значимой. Сведения о распределении участников экзамена по типам населенных пунктов приведены в таблице 12.7.

Таблица 12.7

**Распределение участников экзамена по типам населенных пунктов в которых расположены их образовательные учреждения**

Тип населенного пункта	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008
Населенный пункт сельского типа (село, деревня, хутор и пр.)	257	1136	9,5	11,0
Населенный пункт городского типа (рабочий поселок, поселок городского типа и пр.)	50	780	1,9	7,5
Город с населением менее 50 тыс. человек	196	1437	7,3	13,9
Город с населением 50-100 тыс. человек	84	1149	3,1	11,1
Город с населением 100-450 тыс. человек	518	2914	19,2	28,2
Город с населением 450-680 тыс. человек	31	632	1,2	6,1
Город с населением более 680 тыс. человек	603	1487	22,4	14,4
г. Санкт-Петербург	912	812	33,9	7,8
г. Москва	43	0	1,6	0,0
Нет данных	0	0	0,0	0,0
Всего	2694	10347	100	100

### 12.3. Основные результаты экзамена по информатике 2008 года

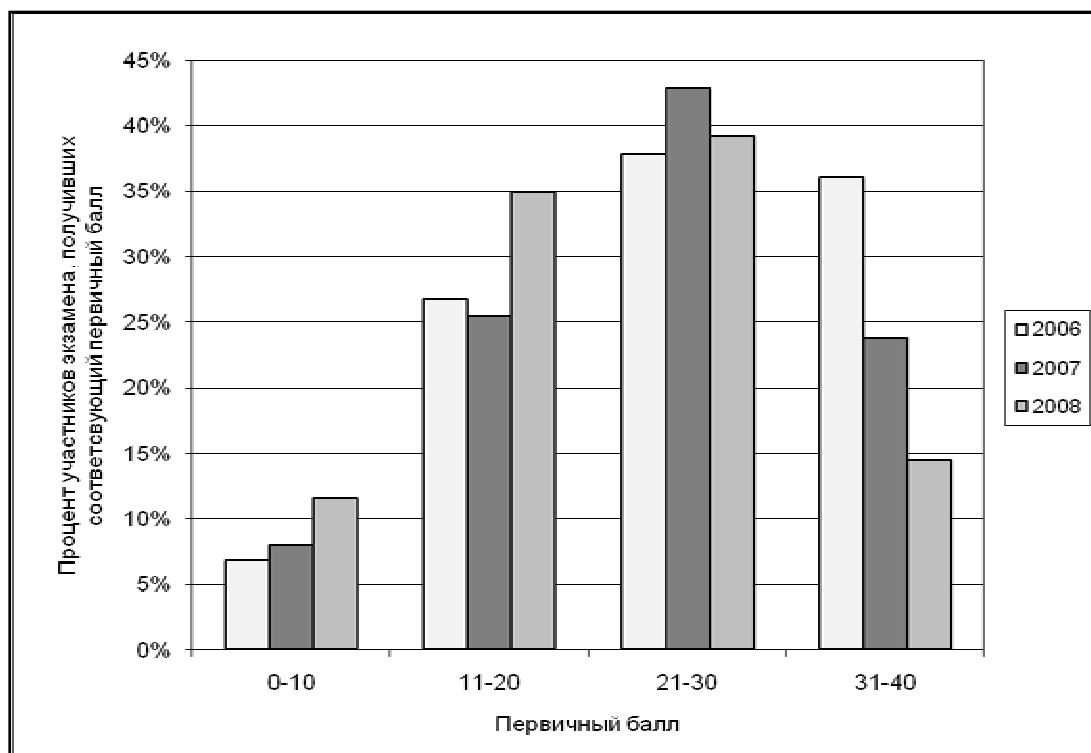
Результаты экзамена 2008 года в целом соответствуют результатам экзамена 2007 г., хотя замечен некоторый сдвиг «вниз». При пересчете на школьную пятибалльную шкалу в соответствии с решением Рособрнадзора практически совпадает доля учащихся, получивших оценку «хорошо» (38% экзаменовавшихся, в 2007 г. – 40%). Доля отличников сократилась до 12% (в 2007 г. – 19%), доля учащихся, получивших неудовлетворительную оценку, возросла с 9,7% в 2007 г. до 11,3% в 2008 г., доля троечников также возросла до 39% (в 2007 г. – 31%). Снижение результатов экзамена, выразившееся в увеличении доли учащихся, получивших низкие отметки, проявляется также и в том, что пороги отметок «удовлетворительно» и «хорошо» были в 2008 г. снижены на один первичный балл. Распределение участников экзамена по уровням подготовки показано в таблице 12.8. Высший балл (40 первичных, 100 тестовых) получили в 2008 г. 25 человек (0,24% всех экзаменуемых), в 2007 г. таких было 12 человек (0,45%).

Таблица 12.8

**Распределение участников экзамена (процент от общего числа)  
по уровням подготовки**

Отметка	Интервал первичного балла		Интервал тестового балла	Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008	ЕГЭ 2008	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2008
2	0-11	0-10	0-38	9,7	11,3
3	12-22	11-21	39-56	31,2	38,8
4	23-31	22-31	57-72	39,8	37,9
5	32-40	32-40	73-100	19,4	12,0

На рисунке 12.1 проиллюстрировано распределение участников экзамена по полученным первичным баллам.



**Рис. 12.1. Распределение участников экзамена по полученным первичным баллам**

Уже отмечалось, что июньский экзамен 2006 года проходил только в одном городе Санкт-Петербурге, что обусловило высокий уровень результатов, особенно в условиях профильного экзамена, в котором принимали участие преимущественно выпускники гимназий, лицеев и школ с углубленным изучением предмета. В 2007 г. экзамен проходил уже в 13 регионах, а в 2008 – в 36 регионах. Среди участников этого года было больше, чем в прошлом году, абитуриентов, проживающих в сельской местности и в малых городах. Поэтому небольшое снижение результатов экзамена вполне оправдано.

#### **12.4. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по информатике по темам (разделам курса)**

В данном разделе аналитического отчета сравниваются результаты выполнения заданий ЕГЭ по информатике первой волны 2008 г. с результатами июньского экзамена 2007 г. При этом будем иметь в виду, что количество экзаменуемых в 2008 г. возросло в 4 раза, а число регионов, где проводился экзамен – в 3 раза.

##### **Информация и ее кодирование**

Проверке знаний и умений по этому разделу содержания курса информатики посвящено 8 заданий, из которых шесть – с выбором ответа и два – с кратким ответом. Пять заданий относятся к базовому уровню сложности, три – к повышенному. Средний процент выполнения колеблется от 84% (задание A13 базового уровня, проверяется умение кодировать и декодировать информацию) до 42% (задание A3 повышенного уровня сложности, проверяет умение подсчитывать информационный объем сообщения). Помимо задания A13 не вызвали серьезных затруднений задания: A1, проверяющие знание принципов кодирования текста, и A4 на знание двоичной системы, средний процент выполнения которых от 63% до 80%, в зависимости от варианта. Из заданий базового уровня сложности сравнительно больше затруднений вызвало задание A5, проверяющее умение выполнять арифметические операции в двоичной и кратных системах счисления. Задание было отнесено к базовому уровню, но в ряде вариантов процент выполнения был близок к 50%. Задания повышенного уровня сложности в среднем выполнили от 33% до 68% экзаменуемых (в 2007 г. соответствующий диапазон был 55%-70%). Наиболее сложным оказалось задание A3, проверяющее умение подсчитывать информационный объем сообщения путем последовательного определения количества бит, необходимого для записи одного сигнала, умножения полученного числа на число записываемых сигналов, а затем перевод результата в требуемые единицы (байты). Это задание, в зависимости от варианта, правильно выполнили от 33% до 50% экзаменовавшихся (в 2007 г. – 56%).

В 2007 году наибольшее затруднение вызвало задание на знание математических основ записи чисел в позиционных системах счисления B1, которое предполагает применение знаний в новой для тестируемого ситуации. В 2008 г. это задание верно выполнили от 35% до 68% сдававших экзамен. Наиболее часто встречающейся ошибкой является перечисление не всех чисел, отвечающих заданным требованиям, поэтому процент выполнения прямо зависит от длины последовательности чисел в ответе. (Задание формулируется примерно следующим образом: перечислите в порядке возрастания все натуральные числа не больше  $n$ , которые при записи в системе счисления с основанием  $m$  заканчиваются на  $k$ .)

В 2006 г. наибольшее затруднение вызвало задание B5 на определение пропускной способности канала связи. В 2007 г. с ним справились в среднем 63% экзаменуемых, в то время как в 2006 – только 46%. Результат выполнения этого

задания в 2008 г. ниже результата 2007 г. (57% правильных ответов в среднем, диапазон по вариантам 48%-63%), но выше результата 2006 г.

В целом результат выполнения заданий по теме «Информация и ее кодирование» можно признать вполне удовлетворительным, хотя в этом году и проявилось некоторое снижение результатов по сравнению с 2007 г.

### **Алгоритмизация и программирование**

Этот раздел курса был представлен в экзаменационной работе наиболее подробно: в общей сложности 9 заданий базового, повышенного и высокого уровня сложности во всех трех разделах работы. Знания и умения, связанные с использованием основных алгоритмических конструкций, выявлялись как заданием на исполнение и анализ отдельных алгоритмов, записанных в виде блок-схемы, на алгоритмическом языке или на языках программирования, так и заданиями на составление алгоритмов для конкретного исполнителя (задание с кратким ответом) и анализ дерева игры.

Экзаменуемые отлично справились с заданием A14 базового уровня сложности на воспроизведение знаний и умений, проверяющее умение исполнить алгоритм, записанный на естественном языке. Средний процент его выполнения в 2008 г. составил 85% при 83% в 2007 г. Традиционно хорошо выполняется задание A6 на анализ и исполнение алгоритма, записанного в виде блок-схемы. (Средний процент 80% при 83% выполнения в 2007 г. и 77% выполнения в 2006 г., задания однотипные). Задание B3 на запись фрагмента алгоритма для исполнителя с фиксированным набором команд выполнили в среднем 74% экзаменуемых 2008 г. (85% в 2007 г., 87% выполнения в 2006 г.). Некоторое снижение результатов вызвано сознательным усложнением в 2008 г. задания предметной комиссией с целью повышения его дифференцирующей способности.

Задание A7 на использование переменных также не вызвало затруднений – средний процент выполнения в 2008 г. составил 75% при 82% выполнения в 2007 г. Задание повышенного уровня A8, проверяющее знание алгоритмов работы с массивами, в части вариантов было в 2008 г. сформулировано по-новому, в результате чего процент выполнения колеблется по вариантам от 33% (новые формулировки) до 65% (задания прошлых лет). В 2007 г. это задание правильно выполнили 64% экзаменовавшихся при 66% в 2006 г. и 49% в 2005.

Тот же эффект проявился и в результатах выполнения задания повышенного уровня сложности A20 на проверку умения формально исполнить алгоритм, которое было отнесено комиссией к типу заданий на применение знаний в новой ситуации. В этом году оно во всех вариантах давалось в формулировке 2007 г., отличавшейся от формулировки, приведенной в демоверсии (соответствовавшей формулировкам прошлых лет и опубликованных вариантов). Использование этой формулировки в 2007 г. в части вариантов дало снижение среднего процента выполнения до 46% по сравнению с 72% в 2006 г. В нынешнем году этот показатель еще снизился и составил 28% в среднем, что делает новую формулировку неприменимой для заданий с выбором ответа. Эффект влияния изменения формулировок на значительное снижение результатов экзамена был отмечен еще в 2007 г. В целом задание A20 в нынешней формулировке оказалось слишком трудоемким, даже группа «хорошистов» с ним не справилась (см. ниже).

Задание B6, проверяющее умение исполнить алгоритм, записанный на естественном языке, в этом году было также усложнено по сравнению с 2007 г., что привело к снижению результата до 34% в среднем при 61% выполнения в 2007 г. и 55% в 2006 г.

Два задания высокого уровня сложности с развернутым ответом оказались выполнены в 2008 г. лучше, чем в 2007: 33% получили высший балл в среднем по вариантам для задания на запись алгоритма на естественном языке или языке программирования (при среднем проценте выполнения 28% в 2007 г.) и 43% в среднем справились с заданием на анализ дерева игры при 36% в 2007 г. (высший балл в этом году получили 27% приступивших к этой задаче, что является очень хорошим результатом для задачи высокого уровня сложности). Результат выполнения этих двух заданий с развернутым ответом показывает, что в текущем году учителя школ уделили значительное внимание подготовке выпускников к решению этих задач.

В целом выполнение заданий этого раздела экзаменационной работы показало хорошее знание темы выпускниками, что объясняется центральным положением данной темы в школьном курсе информатики и является хорошо отработанным за долгие годы развития предмета содержанием обучения. Также хорошо проявился отмеченный еще в 2007 г. эффект целенаправленной подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике с использованием опубликованных вариантов и учебно-тренировочных материалов.

### **Основы логики**

По данному разделу в экзаменационной работе содержалось пять заданий: три с выбором ответа и два с кратким ответом. Два задания базового, два повышенного и одно – высокого уровня сложности. Учащиеся хорошо справились с заданием A11 базового уровня на проверку умения строить таблицы истинности и логические схемы: 79% выполнения в среднем (78% выполнения в 2007 г. и 80% в 2006 г., результат практически эквивалентный) а также с заданием A10 базового уровня на преобразование логических выражений: 83% выполнения в среднем при 79% в 2007 г. и 73% в 2006 г. Результат выполнения задания A9 повышенного уровня на проверку знания основных понятий и законов математической логики также выше результатов прошлых лет: 74% при 57% в 2007 г. и 69% в 2006 г.

Как и в прошлые годы, задание B2 на решение логического уравнения дало результат, не соответствующий высокому уровню сложности задания, в среднем 49% при 51% в 2007 г. В экзамене 2009 г. следует поставить на эту позицию действительно сложное задание, требующее выполнения ряда преобразований. Задание B4 повышенного уровня с кратким ответом представляет собой текстовую логическую задачу. В этом году результат оказался ниже прошлых лет: 52% при 64% в 2007 г. (в 2006 г. – 57%).

В целом в 2008 году по теме «основы логики» результаты полностью соответствуют и иногда даже превосходят результаты, прогнозировавшиеся авторами заданий и экспертами. Можно сделать окончательный вывод о том, что повышенное внимание, уделенное этому разделу при разборе результатов ЕГЭ предыдущих лет, дало свои плоды: уровень усвоения этой темы никак не выбивается из общего ряда.

### **Моделирование**

По теме «моделирование» в экзамене 2008 г. было только одно задание базового уровня с выбором ответа, которое учащиеся выполнили вполне удовлетворительно: средний процент выполнения составил 71%.

### **Информационные технологии**

Разделу «Основы информационных технологий» в экзамене было посвящено 7 заданий в первой и второй частях работы (три задания базового уровня и четыре задания повышенного уровня). Анализ этой части работы показывает, что учащиеся

имеют хорошее представление о файловой системе организации данных (задание A15 базового уровня на воспроизведение знаний, среднее выполнение 93% в 2008 г. при 82% в 2007 г., 85% в 2006г.). Это единственный элемент, хорошо усвоенный даже учащимися, получившими неудовлетворительную отметку. Задание B8 повышенного уровня по теме «Телекоммуникационные технологии» на прогнозирование результатов поиска информации в Интернете в 2007 г. дало результат 63% выполнения, что выше результатов 2007 г.(55%) и июня 2006 г. (выпускники Санкт-Петербурга, 61%). Сказывается рост доступности Интернета в регионах, результат выполнения национальных проектов. Эти два задания выполнены экзаменуемыми лучше, чем в предыдущие годы. По другим заданиям раздела заметно некоторое снижение результатов.

Задание A19 на чтение данных, представленных в виде диаграмм (тема «Электронные таблицы»), дало в этом году снижение процента выполнения с 88% в 2007 г. до 84% (2006 г. – 74%). Два задания были выполнены с похожими на прошлые годы результатами: 68% выполнения у задания A16 (тема «Базы данных», в 2007 г. – 71%, в 2006 г. – 62%) и 69% у задания A18 (тема «Электронные таблицы», результат 2007 г.– 71%, 2006 г. – 76%).

Задание повышенного уровня сложности A17 по теме «Технология обработки графической и звуковой информации» было дано в новой формулировке и проверяло иной, чем в прошлые годы, элемент содержания (кодирование Web-страниц в RGB модели). Оно вызвало определенные затруднения, но в целом разброс процента выполнения по вариантам от 42% до 56% соответствует уровню сложности. Задание B7 также было новым, так как в прошлые годы результаты выполнения этого задания устойчиво росли и в прежней форме задание уже не соответствовало повышенному уровню сложности, предусмотренному спецификацией. Средний результат выполнения этого задания 45%. В том случае, если вариант задания этого года будет опубликован, в будущем году эффект новизны пропадет и результат будет выше.

### **Программирование**

Два задания с развернутым ответом (C1 и C4) были отведены для проверки знаний учащихся по технологии программирования. Одно задание повышенного уровня сложности предполагало поиск и устранение ошибок в уже имеющейся программе и ее доработку, другое предполагало самостоятельное написание программы для решения оригинальной задачи (высокий уровень сложности). Задачи именно этого раздела информатики традиционно являются одними из самых важных при определении уровня подготовки выпускников к поступлению в вузах, где практикуют вступительные испытания по предмету. Эти два задания вносят существенный вклад в результат экзамена, позволяя экзаменуемому набрать до 7 баллов (из 40 первичных) за их успешное выполнение.

Средний процент выполнения задания на поиск ошибок составил в этом году 37% (при 39% в 2007 г. и 48% в 2006 г.), в то время как средний процент выполнения задачи на самостоятельное программирование C4 – 30% (при 10% в 2007 г. и 12% в 2006 г.). Это, безусловно, положительный сдвиг. Вместе с тем следует помнить, что высшую оценку в 3 балла за задачу на поиск ошибок получили только 16% приступивших к решению, а 3 или 4 балла за задачу на самостоятельное программирование получили только 563 человека из 10347, участвовавших в экзамене, то есть только 5,4%. (Оценка 4 балла ставится за полное и правильное решение задания C4, а оценка в 3 балла – в случае создания работоспособной программы, не учитывающей некоторых требований условия. То есть получение за задачу C4 трех или четырех баллов показывает наличие у экзаменуемого навыка самостоятельного

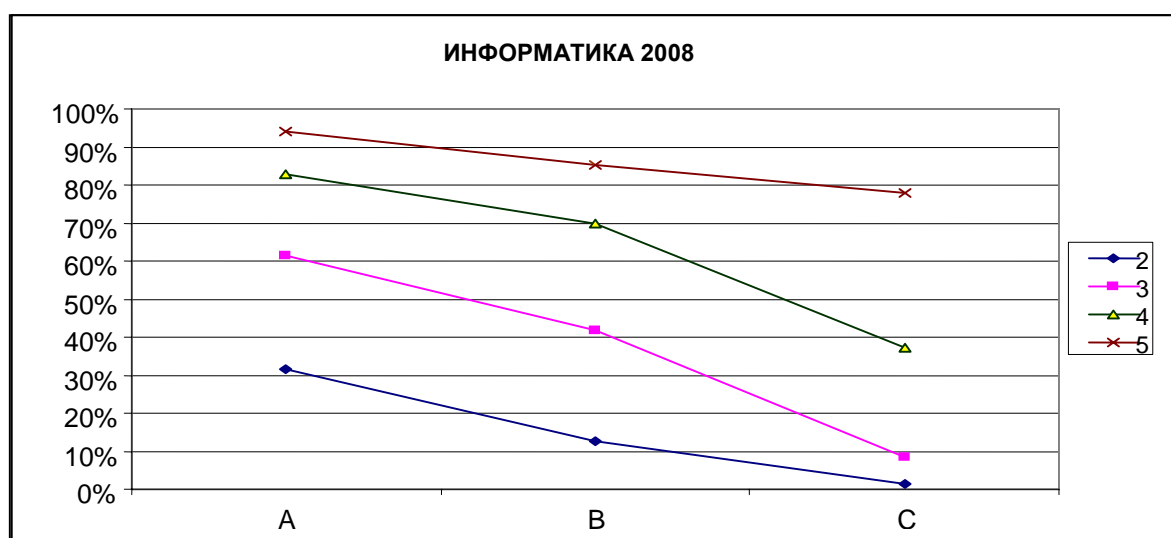
программирования.) Эти данные коррелируют с показателем выполнения задачи С4 различными группами экзаменуемых, представленными на рисунке 12.6. Самостоятельное программирование по-прежнему может выполняться только наиболее подготовленными учащимися, основную массу школьников этому не учат.

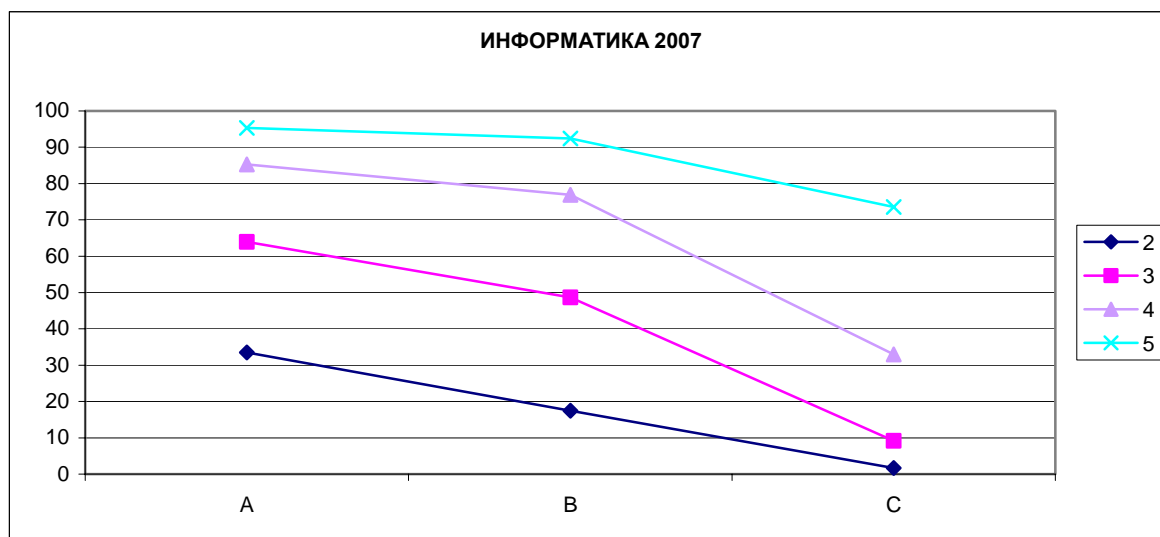
В целом на основании результатов единого государственного экзамена по информатике 2008 г. можно констатировать, что уровень знаний выпускников соответствует требованиям государственного стандарта образования.

Общий уровень подготовки участников ЕГЭ по информатике можно признать удовлетворительным с учетом специфики преподавания этого предмета в общеобразовательных учреждениях Российской Федерации. Однако, как и в прежние годы, экзамен показал разрыв в требованиях школьной программы по информатике и приемных комиссий вузов. Задачи третьей группы на программирование (С1 и С4), а также на формализованную запись изученных алгоритмов (С2) на уровне, более-менее соответствующем запросам вузов, выполняет незначительная группа участников экзамена (не более 20% выпускников), хотя процент выполнения заданий этой группы в 2008 г. повысился по сравнению с предшествующими годами. Это подтверждает сделанный еще в 2006 г. вывод об имеющемся противоречии между уровнем подготовки выпускников массовой школы, определяющимся существующими учебными планами и программами, и требованиями, предъявляемыми вузами к абитуриентам, поступающим на специальности компьютерного профиля. Фактически эти требования невозможно реализовать без профильной, дополнительной к базовому школьному курсу информатики, подготовки.

## 12.5. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по информатике выпускниками с различным уровнем подготовки

Анализ результатов экзамена позволяет определить сильные и слабые стороны подготовки учащихся различных групп, дифференцированных в зависимости от результатов сдачи экзамена, выраженного в итоговой оценке. Для этого можно проанализировать выполнение ими заданий каждой из трех частей работы.





**Рис. 12.2. Результаты выполнения заданий разного типа (в % от максимального балла за выполнение заданий разного типа), полученные экзаменуемыми с различными отметками в 2008 и 2007 гг.**

Рисунок 12.2 иллюстрирует величину среднего процента выполнения заданий разного типа экзаменуемыми с различными отметками (в % от максимального первичного балла за выполнение заданий этого типа). Из сравнения двух диаграмм, во-первых, видно, что результаты экзаменов 2007 и 2008 гг. довольно схожи. Также из нее видно, что задания третьей группы (с развернутым ответом) хорошо выполняют только учащиеся из группы отличников. Для троечников задания третьей группы являются слишком сложными, хорошисты справляются с заданиями третьей группы с результатом менее 40%, то есть получают около 4 первичных баллов.

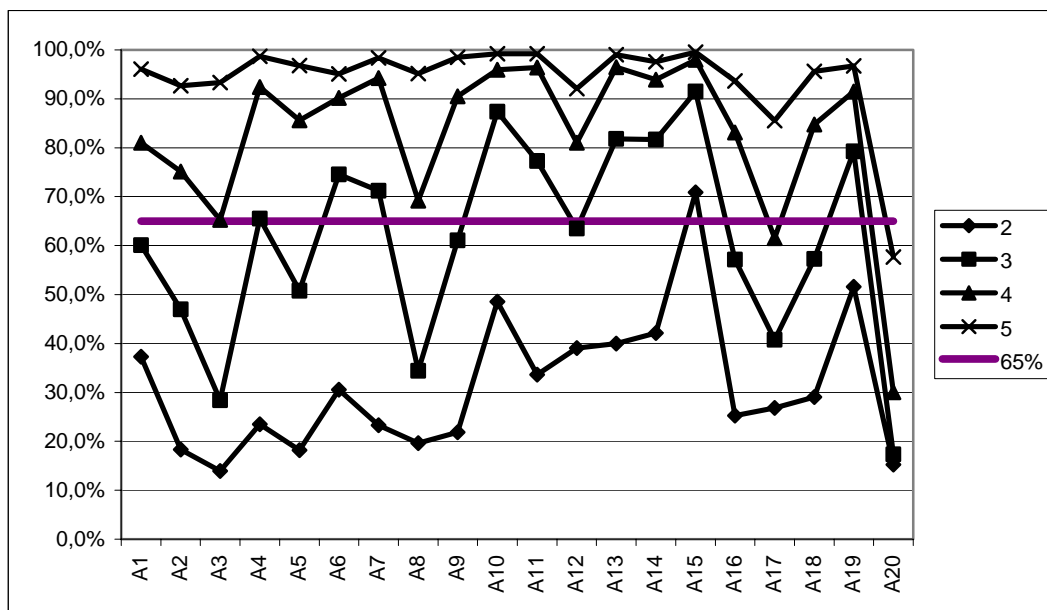
Группы хорошистов и троечников дифференцируются не только по выполнению заданий третьей группы, но и по результатам выполнения заданий группы В – с кратким ответом. При том, что как в первой группе есть задания повышенного уровня, так и во второй группе есть, по крайней мере, одно задание базового уровня, а на деле три из восьми заданий являются несложными. Результат в группе троечников ниже, чем 50% первичного балла, отражает эту особенность структуры экзаменационной работы.

Также из сравнения двух диаграмм заметно, что в целом задания группы В были выполнены всеми группами учащихся с результатом чуть ниже прошлогоднего. Это объясняется, как в целом небольшим снижением уровня подготовки абитуриентов (за счет расширения географии участников экзамена), так и некоторым усложнением заданий этой группы в 2008 г. Учащиеся, получившие неудовлетворительные оценки, выполняют первую часть работы с результатом чуть более 30%, что с учетом коэффициента угадывания верных ответов (около 25%) примерно соответствует результатам выполнения второй части.

Также приведенные диаграммы показывают, что отличники в 2008 г. показали более ровные результаты при выполнении заданий разных групп. С другой стороны, отличников в 2008 г. было гораздо меньше – всего 12% от всех экзаменуемых по сравнению с 19,4% в 2007 г.

Таким образом, группы учащихся с разной подготовкой хорошо дифференцируются уже на этом этапе. Перейдем теперь к анализу выполнения заданий каждого типа.

**Результаты выполнения заданий с выбором ответа (А)**



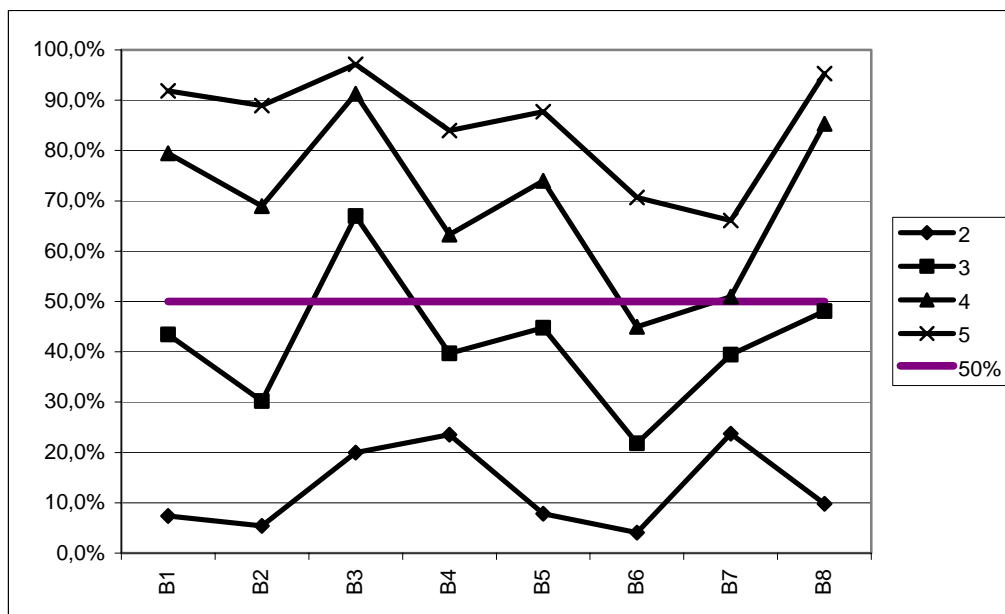
**Рис. 12.3. Результаты выполнения заданий с выбором ответа учащимися с различными уровнями подготовки в 2008 г.**

Рисунок 12.3 показывает результат выполнения первой части работы четырьмя группами экзаменующихся, разделенных на группы по результатам сдачи экзамена (сдавших весь экзамен на отметку 5, 4, 3 и 2 соответственно). По оси абсцисс отложены номера заданий, по оси ординат – доля выполнивших задание в данной группе экзаменующихся (среднее по всем вариантам, все варианты имели единую структуру).

Видно, что у отличников затруднение в этой части работы вызвало только задание A20, которое, как уже было сказано выше, довольно трудоемкое и «коварное», так как требует поиска всех возможных решений. Все остальные группы участников экзамена с этим заданием просто не справились (результат ниже 30%). «Хорошисты» также испытали затруднения при выполнении заданий A3, A8, A12 и A17. Первые два задания (повышенного уровня сложности) вызывали затруднения «хорошистов» и в 2007 г., а вот два других задания в 2007 г. не вызывали беспокойства. Причиной снижения результатов стало усложнение обеих позиций в экзаменационной работе 2008 г. Группа «четверочников» с результатом более 65% выполняет 18 из 20 заданий, кроме заданий A17 и A20.

Группа учащихся с неудовлетворительным уровнем подготовки с результатом выше 65% справляется только с заданием A15 (Знания о файловой системе организации данных), троечники же с удовлетворительным результатом выполняют ровно половину заданий этой группы (10 из 20). Кривая выполнения заданий группой «троечников» в целом соответствует кривой «хорошистов», но только сдвинута вниз. Это показывает, что задания группы А имеют различную сложность и результат их выполнения непосредственно коррелирует с уровнем подготовки учащихся.

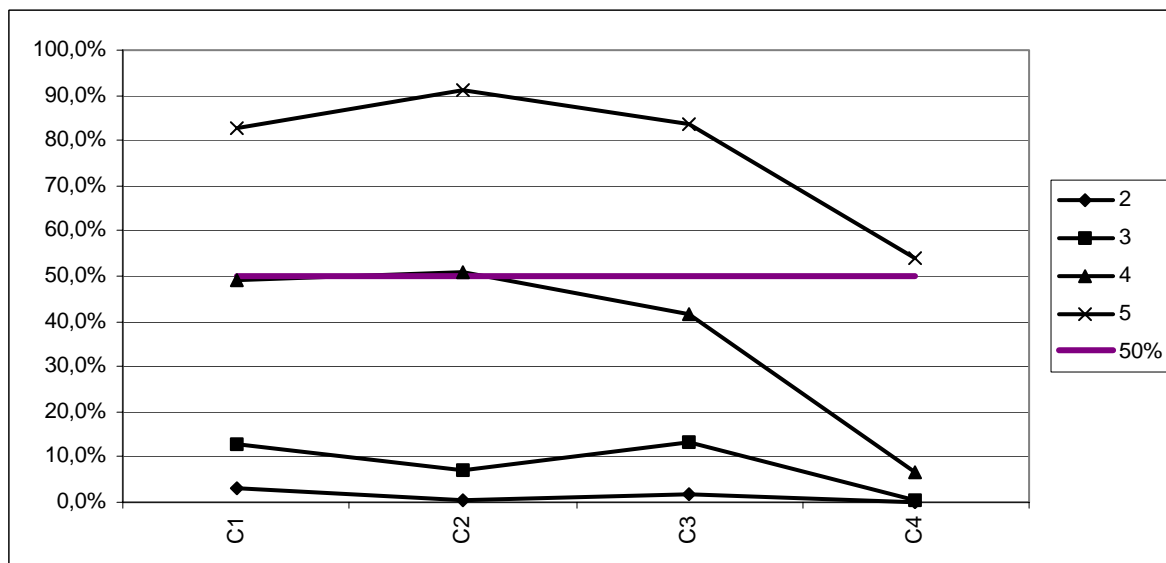
### Результаты выполнения заданий с кратким ответом (В)



**Рис. 12.4. Результаты выполнения заданий с кратким ответом учащимися с различными уровнями подготовки в 2008 г.**

Во второй части работы (рисунок 12.4) все задания хорошо дифференцировали уровень подготовки выпускников, что видно из диаграммы. Отличники все задания выполняют на уровне не ниже 60%, что говорит о хорошем знании предмета. У «хорошистов» затруднение вызывают 2 задания из восьми (В6 и В7), троечники, наоборот, справляются только с 2 из 8 заданий (В3 и В8). Результаты группы двоечников стабильно плохие, независимо от сравнительной сложности заданий. Традиционно простое задание В3 выполняется лучше всех, внешне громоздкое, но не самое сложное в этой группе задание В6 вызывает серьезное затруднение у всех, кроме отличников. В этом году неожиданно низкими оказались результаты выполнения задания В7 – новая форма представления известной задачи не была воспринята большим количеством выпускников и процент выполнения оказался гораздо ниже авторского прогноза.

### Результаты выполнения заданий с развернутым ответом (С) в 2008 г.



Результаты выполнения заданий с развернутым ответом (С) 2007 года

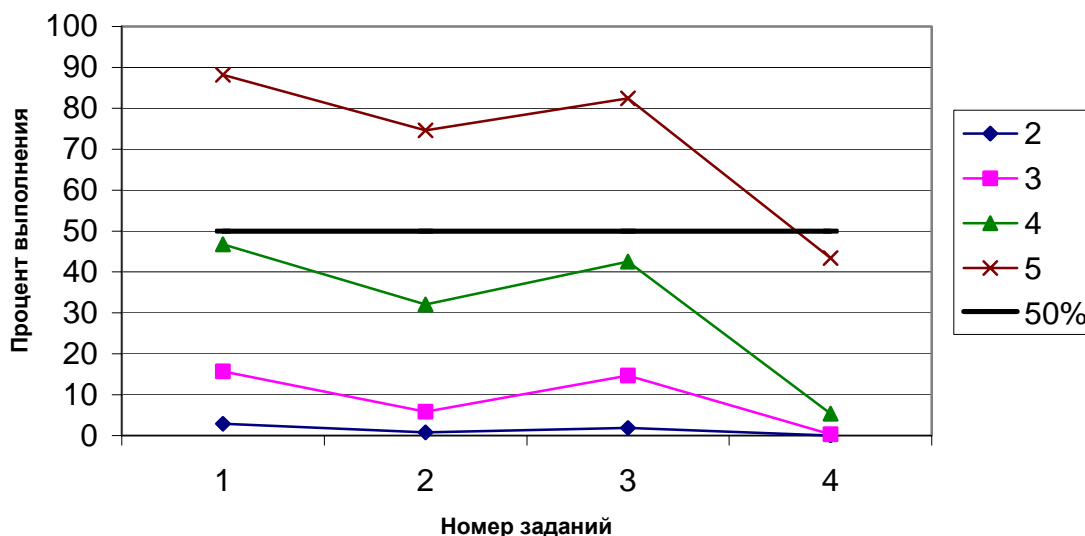


Рис. 12.5. Результаты выполнения заданий третьей части (с развернутым ответом) учащимися с различными уровнями подготовки в 2008 и 2007 гг.

Главная задача третьей части работы (задания с развернутым ответом) – дифференцировать отличников и хорошистов, что она и выполнила (см. диаграммы на рис. 12.5). Из нее видно, что двоечники и троечники не справляются ни с одним из заданий работы, «хорошисты» более или менее стабильно выполняют половину заданий, отличники выполняют практически все. Группы хорошистов и отличников явно улучшили результаты выполнения заданий третьей части работы, что является результатом целенаправленной подготовки к экзамену по опубликованным материалам сильными группами учащихся.

Таблица 12.9 содержит обобщенные характеристики подготовки экзаменуемых четырех групп.

Таблица 12.9

#### Характеристика подготовки участников экзамена

Характеристика выпускников	Описание уровня подготовки выпускников
Отметка «2». Первичный балл – 0-10 тестовый балл – 0-38 Число экзаменуемых – 1166 человек (11,27%)	Удовлетворительно усвоена только тема «Файловая система персональных компьютеров», остальные не усвоены. К заданиям с развернутым ответом эта группа абитуриентов обычно не приступает или дает неверные решения.
Отметка «3». Первичный балл – 11-21 тестовый балл – 39-56 Число экзаменуемых – 4010 человек (38,76%)	Удовлетворительно усвоено содержание базового уровня из тем «Кодирование информации», «Алгоритмизация», «Основы логики», «Файловая система организации данных», «Электронные таблицы». Вопросы повышенного уровня сложности из этих тем вызывают серьезные затруднения. Примерно половина заданий первой части выполнена с результатом выше 60%, то есть удовлетворительно. Задания второй части выполнены в среднем на 40%. Задания третьей части практически не выполнены.

<p>Отметка «4». Первичный балл – 22-31 тестовый балл – 57-72 Число экзаменуемых – 3927 человек (37,95%)</p>	<p>Задания первой и второй части выполняются относительно успешно, за исключением заданий по теме «Технологии обработки графической информации». Удовлетворительно усвоено содержание тем «Кодирование информации», «Алгоритмизация», «Основы логики», «Файловая система организации данных», «Электронные таблицы», «Базы данных», «Телекоммуникационные технологии». Вызывают затруднения новые по сравнению с 2007 г. формулировки заданий. Задания с развернутым ответом вызывают затруднения: задания повышенной сложности выполняются с результатом 50%, высокой сложности – хуже. Уровень сформированности навыков программирования не соответствует требованиям приемных комиссий вузов.</p>
<p>Отметка «5». Первичный балл – 32-40 тестовый балл – 73-100 Число экзаменуемых – 1244 человека (12,02%)</p>	<p>Все задания выполнены с очень хорошим результатом. Некоторые затруднения вызывает написание сложной программы для решения оригинальной задачи. Менее 60% справляется с заданием А20, что свидетельствует не о незнании темы, а о невнимательности – абитуриенты не находят всех решений задачи, что предусмотрено условием. Средний уровень выполнения заданий теста этой группой абитуриентов в 2008 г. стал выше, прежде всего благодаря лучшей подготовке по программированию.</p>

## 12.6. Выводы и рекомендации

Результаты экзамена по информатике в 2008 г. в целом показали преимущество с результатами экзаменов 2006 и 2007 годов с явной тенденцией роста средних результатов и постепенного преодоления «узких мест» в преподавании предмета, выявленных экзаменами предыдущих лет. Можно сказать, что в школьной информатике, на сегодняшний день, оказалось одно «узкое место» – обучение программированию, требуемое вузами и в недостаточном объеме реализуемое массовой школой.

Результаты выполнения отдельных заданий равно как и распределение экзаменуемых по группам, соответствующим уровню подготовки, оказались статистически близкими результатам экзамена 2007 г. Вместе с тем имеется тенденция некоторого снижения результатов экзамена, проявившаяся в росте доли неудовлетворительных и удовлетворительных оценок и серьезном (на 39%) снижении доли отличников (с 19,4% экзаменуемых в 2007 г. до 12% в 2008). Эта тенденция объясняется почти трехкратным увеличением числа регионов, в которых проводился экзамен (с 13 регионов в 2007 г. до 36 регионов в 2008 г.) и увеличением доли абитуриентов из сельской местности и малых городов в сочетании со снижением доли жителей больших городов и мегаполисов.

Экзамен 2008 г. вслед за экзаменом 2007 г. показал позитивное влияние целенаправленной подготовки абитуриентов к сдаче экзамена в форме ЕГЭ на его результаты. В то же время он показал и значимость этой подготовки на примере заданий, оказавшихся для участников экзамена незнакомыми. В то же время следует продолжить работу по информированию педагогической общественности об общих принципах построения экзаменационных работ по информатике, о внимании, уделяемом отдельным разделам и темам курса, о существующих пробелах и недоработках в подготовке выпускников средних школ.

Общий уровень подготовки участников ЕГЭ по информатике можно признать удовлетворительным с учетом специфики преподавания этого предмета в общеобразовательных учреждениях страны. Экзамен показал разрыв в требованиях школьной программы по информатике и приемных комиссий вузов, хотя результаты выполнения заданий на программирование в 2008 г. значительно выше, чем в 2007 г.

Остальные темы школьного курса информатики усвоены учащимися на достаточном уровне.

Экзамен еще раз показал неприменимость бумажной формы экзамена для проверки практического знания школьниками современных информационных технологий. Необходимо продумать пути включения информационных технологий в процедуру приема и сдачи Единого государственного экзамена по информатике, обеспечив равные условия для всех участников образовательного процесса, независимо от используемых программных и аппаратных решений.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12.1

### План экзаменационной работы ЕГЭ 2008 года по информатике

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.  
Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный интервал выполнения задания – 60%-90%), П – повышенный (40%-60%), В – высокий (менее 40%).

Порядок следования заданий в КИМ может быть изменен в разных вариантах.

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды видов деятельности (п.4 спецификации)	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)	Средний % выполнения	Мин. % выполнения	Макс. % выполнения
1	A1	Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII. Основные используемые кодировки кириллицы	1.1.8	1	Б	1	1	69	63	73
2	A2	Знания о методах измерения количества информации	1.1.3	1	Б	1	1	62	35	78
3	A3	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	1.1.4	3	П	1	3	45	33	61
4	A4	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	1.1.7	1	Б	1	1	75	71	81
5	A5	Умения выполнять арифметические операции в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления	1.1.7	2	Б	1	2	61	48	78
6	A6	Знание и умение использовать основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл	1.2.2	2	Б	1	1	77	63	86
7	A7	Использование переменных. Объявление переменной (тип, имя, значение). Локальные и глобальные переменные	1.2.3	2	Б	1	2	76	57	95
8	A8	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	1.2.4	3	П	1	4	51	33	65
9	A9	Знание основных понятий и законов математической логики	1.3.1	3	П	1	3	71	66	83
10	A10	Умения строить и преобразовывать логические выражения	1.3.2	2	Б	1	1	86	74	92
11	A11	Умения строить таблицы истинности и логические схемы	1.3.3	2	Б	1	2	81	72	87

12	A12	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.4.2	2	Б	1	2	70	59	79
13	A13	Умение кодировать и декодировать информацию	1.1.5	2	Б	1	1	83	78	87
14	A14	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке	1.2.1	2	Б	1	2	84	82	86
15	A15	Знания о файловой системе организации данных	2.2.3	1	Б	1	1	93	90	94
16	A16	Знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	2.6.1 / 2.6.2 / 2.6.3 / 2.6.4	2	Б	1	2	68	52	87
17	A17	Знание технологии обработки графической информации	2.4.1 / 2.4.2 / 2.4.3 /	1	П	1	2	51	39	74
18	A18	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах	2.5.1 / 2.5.2	1	Б	1	1	68	46	76
19	A19	Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	2.5.3	2	П	1	3	83	74	93
20	A20	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	1.2.1 / 1.2.2	2	П	1	5	26	19	36
21	B1	Представление числовой информации в памяти компьютера. Перевод, сложение и умножение в разных системах счисления	1.1.7	2	П	1	5	57	35	68
22	B2	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.3.2	3	В	1	10	48	22	68
23	B3	Умение исполнять алгоритм в среде формального исполнителя	1.2.2	2	Б	1	6	72	64	81
24	B4	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.3.2	2	П	1	8	51	39	67
25	B5	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала	1.1.6	3	П	1	3	57	48	63
26	B6	Умение исполнять алгоритм, записанный на естественном языке	1.2.1	2	П	1	10	38	23	64
27	B7	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	2.7.1	2	Б	1	3	48	35	78
28	B8	Умение осуществлять поиск информации в Интернет	2.7.3	3	П	1	5	62	50	72

29	C1	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	2.8.1 / 2.8.2	3	П	3	30	38	28	47
30	C2	Умения написать короткую (10 – 15 строк) простую программу обработки массива на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке	1.2.4 / 2.8.3	2	В	2	30	39	29	58
31	C3	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	1.2.1	3	В	3	30	40	26	54
32	C4	Умения создавать собственные программы (30 – 50 строк) для решения задач средней сложности	2.8.3	3	В	4	60	32	19	40

Всего заданий – **32**, из них по типу заданий: А – **20**, В – **8**, С – **4**;  
по уровню сложности: Б – **16**, П – **12**, В – **4**.

Максимальный первичный балл за работу – **40**.

Общее время выполнения работы – **240 мин.**