

2.11. ИНФОРМАТИКА И ИКТ

2.11.1. Характеристика целей и объектов контроля

Целью единого государственного экзамена является установление уровня освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по предмету. Используемые при этом контрольные измерительные материалы позволяют соотнести результаты, показанные отдельными экзаменуемыми, путем выставления за работу количественной оценки по стобальной шкале. Таким образом, становится возможным использовать результаты ЕГЭ для конкурсного отбора абитуриентов вузов.

Результаты единого государственного экзамена по информатике и ИКТ признаются образовательными учреждениями среднего профессионального и высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по информатике и ИКТ. Согласно приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.10.2009 № 505 (в редакции приказов от 24.01.2011 № 86 и от 03.10.2011 № 2433), ЕГЭ по информатике и ИКТ входил в перечень вступительных испытаний для 129 специальностей высшего образования, не только непосредственно связанных с ИКТ и вычислительной техникой, но и многих общеинженерных, технологических специальностей, а также для физико-математических специальностей классических и педагогических университетов. Экзамен по информатике и ИКТ входит в перечень специальностей картографического и гидрометеорологического направлений. При этом ни для одной из специальностей информатика и ИКТ не является профильным общеобразовательным предметом (им для большинства специальностей является математика, также в таком качестве для трех специальностей выступает физика, для шести специальностей – география).

Единый государственный экзамен проверяет знания и умения выпускников по предмету «Информатика и ИКТ» по результату обучения в старшей школе. Однако согласно Государственным образовательным стандартам 2004 года изучение информатики и ИКТ начинается в основной школе (8–9 классы). Естественно, что полученное в рамках основной школы образование по предмету является фундаментом для обучения на этапе старшей школы, без овладения содержанием и достижения требований, предусмотренных стандартом основной школы, невозможно достижение требований стандарта среднего (полного) общего образования, тем более что информатика и ИКТ могут изучаться в старшей школе на базовом или профильном уровне, требования базового и профильного стандарта различаются весьма значительно.

Структура и объем учебного плана по информатике в образовательных учреждениях разных типов и видов сильно варьируют: от 240 часов в старших классах информационно-технологического профиля до 70 часов базового курса в классах гуманитарных профилей. В связи с этим контрольные измерительные материалы содержат задания, рассчитанные как на выпускников профильных классов, так и на тех, кто прослушал только базовый курс для старшей школы (задания, проверяющие достижение требований как базового, так и профильного стандарта).

Каждое задание экзаменационной работы характеризуется одновременно проверяемым содержанием учебного предмета, требованием к подготовке выпускника, установленным Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта по предмету, достижению которого проверяется с помощью этого задания, а также уровнем сложности и характером осуществляемой деятельности (воспроизведение знаний и умений, применение их в стандартной либо новой ситуации). Структура экзаменационной работы моделируется исходя из принципов всесторонней проверки: задания экзаменационной работы должны проверять все существенные элементы содержания предмета и достижение всех требований к уровню подготовки, которые возможно проверить в формате ЕГЭ.

В КИМ ЕГЭ по информатике не включены задания, требующие простого воспроизведения терминов, понятий, величин, правил. При выполнении любого из заданий

КИМ от экзаменуемого требуется решить тематическую задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящий и применить его в стандартной или новой ситуации.

Знание теоретического материала проверяется косвенно, через понимание используемой терминологии, взаимосвязей основных понятий, размерностей единиц и т.д., при выполнении экзаменуемыми практических заданий по различным темам предмета. Таким образом, в КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ проверяется освоение теоретического материала из разделов:

- единицы измерения информации;
- принципы кодирования;
- системы счисления;
- моделирование;
- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

Экзаменационная работа содержит небольшое число заданий, требующих прямо применить изученное правило, формулу, алгоритм. Эти задания отмечены как задания на воспроизведение знаний и умений.

Следующие умения проверяются через их применение в стандартной ситуации:

- подсчитывать информационный объем сообщения;
- искать кратчайший путь в графе, осуществлять обход графа;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;
- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
- формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования;
- формировать для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- оценивать результат работы известного программного обеспечения;
- оперировать массивами данных;
- формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

На уровне применения в новой для экзаменуемого ситуации проверяются следующие сложные умения:

- анализировать однозначность двоичного кода;
- анализировать обстановку исполнителя алгоритма;
- определять основание системы счисления по свойствам записи чисел;
- определять мощность адресного пространства компьютерной сети по маске подсети в протоколе TCP/IP;
- осуществлять преобразования логических выражений;
- моделировать результаты поиска в Интернет;
- анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;
- реализовывать сложный алгоритм с использованием современных систем программирования.

Выполнение каждого задания (или каждого элемента задания при политомической оценке) оценивается 1 баллом независимо от сложности задания и степени его новизны для экзаменуемого. Полученные баллы суммируются, что позволяет выделить группы выпускников со схожим уровнем подготовки и в результате осуществить конкурсный отбор абитуриентов в учреждения профессионального образования. Минимальная граница первичных баллов, позволяющая получить сертификат ЕГЭ по предмету, определяется исходя из требований ФГОС базового уровня. В то же время КИМ должны обеспечивать адекватную оценку компетентностей выпускников с высоким уровнем подготовки, поэтому

они содержат задания высокого уровня сложности, требующие применения знаний и умений в новой для экзаменуемого ситуации.

Содержание экзамена составлено таким образом, чтобы на результат не влияло существенным образом то, по какой программе или учебно-методическому комплексу велось преподавание в конкретном образовательном учреждении, какое программное обеспечение использовалось, хотя отсутствие тех или иных предусмотренных стандартом элементов содержания в конкретном учебном курсе будет, естественно, влиять на итоговую оценку подготовки выпускников. Также очевидно, что полностью исключить влияние компьютеризации учебного процесса в образовательном учреждении на результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ невозможно, но содержание экзаменационной работы позволяло выпускникам, изучавшим информатику и ИКТ в «безмашинном» варианте, преодолеть минимальную границу и получить достаточный для поступления на непрофильную техническую специальность балл.

Таким образом, ЕГЭ по информатике и ИКТ решает одновременно две задачи: во-первых, оценить усвоение выпускниками содержания учебной программы и достижение предусмотренных стандартом требований, и, во-вторых, ранжировать экзаменуемых по уровню подготовки к продолжению образования в сфере информатики и компьютерных технологий.

2.11.2. Характеристика участников ЕГЭ по информатике и ИКТ 2012 года

Единый государственный экзамен по информатике в 2012 г. сдавали 56 986 человек (по состоянию на 5 июня 2012 г.); в 2011 г. – 54 859 человек (по состоянию на 5 июня 2011 г.). Это составляет 6,4% от общего числа участников ЕГЭ текущего года (в 2011 г. – 6,6%).

В 16 регионах число сдававших превысило 1000 человек (в 2011 г. таких регионов было 13). Всего в этих регионах экзамен сдавали 31 532 человека, что составляет 55,3% от общего числа участников ЕГЭ по информатике и ИКТ. Данные по 10 регионам с наибольшим количеством сдававших экзамен приведены в таблице 11.1. Экзаменуемые из этих регионов составляют 43,6% от общего числа сдававших.

Таблица 11.1. Регионы с наибольшим количеством сдававших ЕГЭ по информатике и ИКТ

№ п/п	Регион	Число участников 2012 г.	Число участников 2011 г.	Число участников 2010 г.
1	г. Москва	5070	4864	4176
2	Московская область	3450	2715	3106
3	Республика Башкортостан	2700	2742	2541
4	г. Санкт-Петербург	2631	2369	3286
5	Красноярский край	2538	1485	2145
6	Новосибирская область	2173	2017	1910
7	Иркутская область	1743	1237	1425
8	Свердловская область	1706	596	2155
9	Ростовская область	1442	1294	1017
10	Кемеровская область	1380	963	1200
	Всего (человек)	24 833	20 282	22 961

Отметим, что увеличение числа сдававших ЕГЭ в 10 «наиболее активных» регионах по сравнению с 2011 г. существенно выше, чем общий прирост числа сдававших ЕГЭ в 2012 г.

2.11.3. Краткая характеристика контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2012 года по информатике и ИКТ

Содержание экзаменационной работы определялось на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровень (приказ Минобрнауки России от 5.03.2004 № 1089).

Экзаменационная работа содержала 32 задания и состояла из 3 частей. В каждой из частей были сгруппированы задания одного типа. В части 1 работы содержалось 13 заданий с выбором ответа (выбор одного правильного ответа из четырех предложенных). В части 2 были собраны 15 заданий с краткой формой ответа, подразумевающие самостоятельное формулирование и ввод ответа в виде последовательности символов. Например, ответом может быть целое число. И наконец, часть 3 содержала 4 задания, подразумевавших запись в произвольной форме развернутого ответа на специальном бланке.

Экзамен проверяет знания и умения выпускников по 10 разделам курса информатики. При этом удельный вес разделов в экзамене различен и примерно соответствует значению соответствующего раздела в курсе. Наибольшее количество заданий в курсе приходится на разделы «Элементы теории алгоритмов» и «Программирование», что связано с ведущей ролью вопросов алгоритмизации и программирования в курсе. В целом структура экзаменационной работы с точки зрения содержания характеризуется таблицей 11.2.

Таблица 11.2. Распределение заданий по разделам курса информатики и ИКТ

№	Название раздела	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (=40)
1	Информация и ее кодирование	5	5	12,5
2	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	2	5
3	Системы счисления	2	2	5
4	Основы логики	3	3	7,5
5	Элементы теории алгоритмов	10	12	30
6	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	2	2	5
7	Технология обработки графической и звуковой информации	1	1	2,5
8	Обработка числовой информации	2	2	5
9	Технологии поиска и хранения информации	2	2	5
10	Программирование	3	9	22,5
	Итого	32	40	100

Экзамен проверял знания и умения выпускников с использованием заданий различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого (таблица 11.3).

Таблица 11.3. Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу (40)
Базовый	15	15	37,5
Повышенный	13	15	37,5
Высокий	4	10	25
Итого	32	40	100

Задания базового уровня содержались только в первых двух частях работы, задания повышенного и высокого уровня содержались во всех трех частях. При этом задания базового уровня ориентированы на проверку знаний и умений инвариантной составляющей курса информатики, преподающегося в классах и учебных заведениях всех профилей. Таких заданий в работе было 15, то есть немногим более половины, но их правильное решение позволяло получить только 37,5% первичных баллов (15 из 40), что давало недостаточно высокий для поступления в профильные вузы результат. Правильный ответ экзаменуемого на половину заданий базового уровня позволяет получить минимально необходимый для участия в конкурсном отборе для поступления в вуз балл ЕГЭ. В 2012 г. Рособрнадзором был установлен минимальный балл – 8 первичных баллов.

Отметим, что 5 задач (А7, А9, В1, В3, В4), уровень сложности которых в спецификации был отмечен как базовый, дали худший процент правильных решений, чем другие 10 задач базового уровня сложности. Причины этого анализируются в разделе 2.11.5.

Задания повышенного уровня (их в работе 13 из 32, и содержатся они во всех трех частях работы) проверяют содержание профильного уровня стандарта 2004 г. по информатике и ориентированы на оценку подготовки выпускников, изучавших предмет по углубленной программе. Правильное решение этих заданий позволяет экзаменуемому получить около трети от максимального первичного балла.

Из заданий повышенного уровня 4 задания посвящены основаниям информатики (разделы «Системы счисления», «Основы логики», «Информация и ее кодирование»), 3 задания – информационно-коммуникационным технологиям и моделированию (разделы «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации», «Технология обработки графической и звуковой информации», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей») и 6 заданий посвящены основам теории алгоритмов. К темам, которые проверялись в заданиях базового уровня, относятся следующие: позиционные системы счисления; определение истинности логических выражений; информационный объем сообщения; определение скорости передачи информации при заданной пропускной способности канала; адресация в Интернете; поиск при помощи сложных запросов; подсчет числа путей в графе; анализ алгоритмов, записанных как на формальных, так и на естественных языках).

И, наконец, 4 задания высокого уровня сложности призваны выделить выпускников в наибольшей степени овладевших содержанием учебного предмета, ориентированных на получение высшего профессионального образования в областях, связанных с информатикой и компьютерной техникой, то есть абитуриентов ведущих технических вузов. Выполнение этих заданий может дать до 25% максимального первичного балла. Среди этих заданий одно посвящено основам логики и три – теории алгоритмов и программированию.

КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ проверяют знания и умения в трех видах ситуаций: воспроизведения, применения знаний в стандартной либо новой ситуации.

В работе 6 (из общего количества 32) заданий *первого вида* (требующих воспроизведения знаний); они входят в части 1 и 2 работы. Эти задания решаются в одно-два действия и предполагают формальное выполнение изученного алгоритма или применение правила (подстановку значений в формулу). Задания первого вида могут быть как базового, так и повышенного уровня сложности. В Приложении (в столбце 4) такие задания обозначены цифрой «1». За выполнение этих заданий можно получить 6 первичных баллов из 40 возможных.

Задания *второго вида* (требующие умений применять свои знания в стандартной ситуации), входящие во все три части экзаменационной работы, предусматривают 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 этому типу, в частности, относится одно из заданий части 3 работы (задание С2), требующее формальной записи изученного в школе алгоритма обработки

массива на языке программирования либо на естественном языке. Это задание относится к высокому уровню сложности, так как комплексно проверяет владение выпускниками синтаксисом языка программирования, знание проверяемого алгоритма, умение пользоваться оператором присваивания и конструкциями цикла и ветвления. Задания второго вида встречаются в экзаменационной работе чаще всего (15 заданий из 32, за них можно получить 16 первичных баллов из 40 возможных). В Приложении (в столбце 4) такие задания обозначены цифрой «2».

Задания *третьего вида*, проверяющие умения применять свои знания в новой ситуации, входят в части 2 и 3 работы (всего 11 заданий из 32, дают максимально 18 первичных баллов из 40). Они предполагают решение 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 самостоятельное написание программ. В Приложении (в столбце 4) такие задания обозначены цифрой «3».

Введение раздела 2 кодификатора («Перечень требований к уровню подготовки выпускников») потребовало появления еще одной характеристики используемых в КИМ заданий: по видам умений и способам действий. Однако установленная стандартизированная бланковая форма единого государственного экзамена, ориентированная на проверку в первую очередь теоретических знаний, не позволяет проверить выполнение этих требований в полном объеме. Использование в процессе экзамена компьютеров для выполнения заданий экзаменационной работы позволит увеличить долю заданий, проверяющих использование знаний и умений в практической деятельности.

В КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2012 г. соблюдена преемственность с КИМ 2011 г. При этом имеются определенные качественные и количественные отличия.

С количественной точки зрения это уменьшение количества задач первой группы (с 18 до 13) и соответственное увеличение количества задач второй группы (с 10 до 15). Количество задач третьей группы и общее количество задач осталось неизменным.

С качественной точки зрения следует отметить следующее.

1. Введение новых типов заданий по теме «Элементы теории алгоритмов» на позициях В7, В13, В14. Это задания на качественный анализ алгоритмов, их невозможно решить путем пошагового выполнения алгоритмов. Цель введения этих заданий – проверить, насколько глубоко экзаменуемые овладели предметом, есть ли у них неформальное понимание методов и понятий.
2. Общая тенденция на контроль понимания различных разделов курса. Кроме отмеченных выше позиций В7, В13, В14 следует отметить задания на позициях А12, А13 (сохранили преемственность с 2011 г.), на позициях А9, В9 (встречались в ЕГЭ прошлых лет, но не в 2011 г.), на позициях А6, А8, В4 (ранее в ЕГЭ не встречались). К этой же тенденции относится снижение количества задач первой группы.
3. Уменьшение риска случайных ошибок. Была снижена «арифметическая» сложность заданий. Кроме того, многие задания наряду с решением «в лоб» имели и решение, требующее более глубоких знаний, в котором сделать случайную ошибку практически невозможно (см., например, задания А1, А2, В4).

В целом структура экзаменационной работы представлена в таблице «Основные характеристики экзаменационной работы ЕГЭ 2012 года по информатике» (Приложение).

2.11.4. Основные результаты ЕГЭ 2012 года

Распределение участников экзамена по полученным первичным баллам представлено на рисунке 11.1. По результатам экзамена 2012 г. минимальную границу (8 баллов) не преодолели 11,1% сдававших экзамен (в 2011 г. – 10,1%; в 2010 г. – 8,8%). Максимальную оценку в 100 баллов получили в 2012 г. 315 человек, то есть 0,5% участников экзамена (в 2011 г. – 37 человек (0,07%); в 2010 г. – 79 человек (0,14%)).

Средний первичный балл среди сдававших ЕГЭ по информатике и ИКТ составил 20,54, что выше, чем в 2011 г. (18,36) и примерно равно значению 2010 г. (20,69).

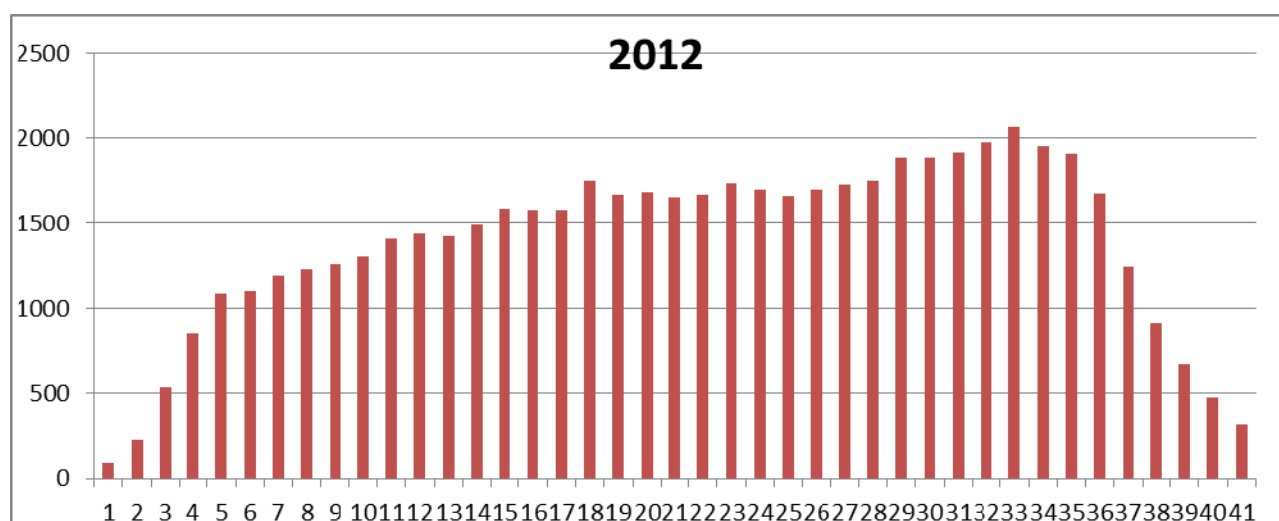


Рисунок 11.1. Распределение участников экзамена по полученным первичным баллам

На рисунке 11.1 приведено распределение числа первичных баллов.

Результаты ЕГЭ 2012 г. отражают наличие среди сдававших нескольких групп, которые отличаются друг от друга по уровню подготовки. Были выделены четыре такие группы: группа 1 – 0–7 п.б. («минимальный уровень подготовки»), группа 2 – 8–19 п.б. («базовый уровень подготовки»), группа 3 – 20–30 п.б. («хороший уровень подготовки») и группа 4 – 31–40 п.б. («отличный уровень подготовки»).

Таблица 11.4. Распределение сдававших по группам в зависимости от набранных первичных баллов

Группы	Диапазон первичных баллов	Уровень подготовки	Процент сдававших
Группа 1	0–7	Минимальный	11
Группа 2	8–19	Базовый	32
Группа 3	20–30	Хороший	34
Группа 4	31–40	Отличный	23

Подробный анализ результатов экзамена по таким группам приведен в разделе 2.11.6.

2.11.5. Анализ выполнения экзаменационной работы

В этом разделе результаты ЕГЭ 2012 г. по информатике и ИКТ будут рассмотрены отдельно для каждого из разделов содержания, перечисленных в таблице 11.2.

По разделу «Информация и ее кодирование» в экзаменационной работе содержится 5 заданий. Три задачи (А9, В1, В4) имели базовый уровень сложности, а две (А11, В10) – повышенный уровень сложности.

Задания повышенного уровня А11 (аналог задачи А16 из ЕГЭ 2011 г.) и В10 (аналог задачи В6 из ЕГЭ 2011 г.) дали ожидаемый процент выполнения, примерно совпадающий с результатами 2011 г. Задание А11 контролирует умение подсчитывать информационный объем сообщения, задание В10 – умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала.

Таблица 11.5. Результаты выполнения заданий по теме «Информация и ее кодирование»

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Процент выполнения
А9	Умение кодировать и декодировать информацию (неравномерные коды)	Б	51,6
А11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П	60,1

B1	Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII_ Основные кодировки кириллицы	Б	58,1
B4	Знания о методах измерения количества информации	Б	56,2
B10	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала	П	43,8

Хуже прогнозируемых оказались результаты выполнения заданий базового уровня. Задание А9 (аналог задания А5 в 2011 г.) было посвящено однозначному декодированию неравномерного кода. В 2011 г. процент решения задачи-аналога был примерно таким же. Видимо, следует признать, что неравномерные коды и условия их однозначного декодирования достаточно трудная для выпускников тема, и внимание к ней следует увеличить. С этой задачей достаточно хорошо справляются лишь ученики, относящиеся к группам с хорошей и отличной подготовкой. Задача В4 новая. Это комплексная задача: для ее решения ученик должен владеть методами и понятийным аппаратом, относящимися к другим разделам курса: системам счисления, комбинаторике.

Представляется, что относительно низкие проценты выполнения для задач А9 и В4 имеют общую причину. Эти задачи практически невозможно решить, не владея свободно соответствующими понятиями и методами. Хотя задачи сами по себе несложны, не готовясь, не повторив курс информатики в целом, решить их нельзя. Поэтому их практически не решают ученики самой слабой группы. По-видимому, отличие экзаменуемых с хорошей подготовкой от экзаменуемых с базовым уровнем подготовки состоит в глубине владения базовыми понятиями и методами.

Задание В1 связано с изменением размера файла при изменении способа кодирования. В нем также проверялось владение определенными базовыми методами (умение определять объем файла при использовании равномерного кода). В отличие от задач А9 и В4, этот материал не должен представлять сложности для выпускников. Возможно, низкий процент выполнения этого задания указывает на недостаточно глубокую проработку данной темы на уроках.

Теме «Моделирование и компьютерный эксперимент» посвящены две задачи: задача базового уровня сложности А2 (аналог задачи А6 в 2011 г.) и задача повышенного уровня сложности В9. В обоих случаях процент решивших эти задачи соответствует заявленному уровню сложности. Задача А2 проверяет владение важным понятием «матрица смежности» и умением анализировать такие матрицы, в частности, строить связанные с ними графы. В задаче В9 от ученика требуется подсчитать количество различных путей, ведущих из одного состояния моделируемого процесса в другое состояние.

Таблица 11.6. Результаты выполнения заданий по теме «Моделирование и компьютерный эксперимент»

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды видов деятельности	Уровень сложности задания	Процент выполнения
А2	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	2	Б	82,8
В9	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	2	П	56,3

Обе задачи дали ожидаемый процент решения. Процент решивших задачу А2 выше процента решивших задачи А6 в 2011 г. (61%). Это, видимо, связано с тем, что исходные данные в вариантах задания А2 экзаменуемые могли неформально интерпретировать и риск арифметической ошибки был сведен к минимуму. Вместе с тем поощрялось умение экзаменуемых сокращать работу за счет выявления особенностей исходных данных. В задаче А2 такой особенностью было наличие «узловых пунктов», мимо которых пройти было нельзя. Задание В9 подробнее рассмотрено в разделе 2.11.6.

Теме «Системы счисления» также посвящены две задачи (см. таблицу 11.7): одна базового уровня (задача А1, аналог задачи А1 в 2011 г.) и одна повышенного уровня (В8, аналог задачи А5 в 2011 г.). Процент выполнения задач примерно такой же, как у их аналогов в 2011 г. (соответственно 82 и 58). Умение работать с числами, записанными в системы в десятичной системе счисления, можно использовать при решении задачи В4 (см. выше).

Задачи по теме «Системы счисления» решены достаточно успешно. Это объясняется тем, что эта тема длительное время присутствует в курсе информатики и в ЕГЭ и для нее наработаны эффективные методики преподавания и большой корпус тренировочных задач.

Таблица 11.7. Результаты выполнения заданий по теме «Системы счисления».

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды видов деятельности	Уровень сложности задания	Процент выполнения
А1	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	1	Б	85,5
В8	Знание позиционных систем счисления	3	П	66,7

В 2011 г. системам счисления было посвящено на одну задачу больше. Задача А4 из ЕГЭ 2011 г. (базовый уровень, процент выполнения – 82) была исключена, так как она контролировала практически то же, что и другие задания, посвященные рассматриваемой теме. Результаты ЕГЭ 2012 г. подтверждают правильность такого решения.

Разделу «Основы логики» посвящено три задания, см. таблицу 11.8. Процент решивших задачи А3, А10, В15 соответствуют их заявленному уровню сложности. Для задач А3 (таблицы истинности) и А10 (определение истинности выражения, содержащего импликацию) он несколько ниже, чем для аналогичных задач из ЕГЭ 2011 г. (соответственно А9 – 86 и А15 – 72). Как видим, процент выполнения для задачи А10 несколько сократился по сравнению с аналогичной задачей из ЕГЭ 2011 г. Тем не менее он остается достаточно высоким для задачи повышенного уровня. Поэтому в ЕГЭ 2013 г. это задание целесообразно несколько усложнить, сохранив проверяемое им содержание.

Задача В15 (аналог задачи В10 в 2011 г.), возможно, наиболее сложная задача экзамена. В ней от экзаменуемого требуется не только знание определенного набора фактов и методов, но и умение применять свои знания в нестандартной ситуации. В 2012 г. процент экзаменуемых, решивших эту задачу, существенно повысился по сравнению с 2011 г. (с 4 до 12,5%). Одна из причин этого в том, что в условии задачи была изменена форма записи уравнений, что сделало условие более понятным.

Таблица 11.8. Результаты выполнения заданий по теме «Основы логики»

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды видов деятельности	Уровень сложности задания	Процент выполнения
А3	Умения строить таблицы истинности и логические схемы	2	Б	80,5
А10	Знание основных понятий и законов математической логики	1	П	66,7
В15	Умение строить и преобразовывать логические выражения	3	В	12,5

Наибольшее количество задач (9) посвящено теме «Элементы теории алгоритмов», см. таблицу 11.9. Это связано с ключевой ролью, которую играет этот раздел в курсе информатики и ИКТ. Четыре из этих задач – задачи базового уровня сложности, четыре – повышенного и одна – высокого уровня сложности.

В этом разделе наибольшее количество новых (по сравнению с 2011 г.) заданий: В7, В13, В14, С3. Все эти задания требуют от ученика свободного владения материалом, процент их решения соответствует уровню сложности. Общая тема задач В7, В13, В14 – анализ заданного алгоритма. При этом задача не может быть решена пошаговым выполнением алгоритма. Проверяется знание различных алгоритмических конструкций: цикла, вспомогательного алгоритма и др. Задача С3 в ЕГЭ 2012 г., как и в ЕГЭ 2011 г., связана с построением и анализом деревьев, но эта тема рассмотрена на существенно другом материале – анализе множества возможных алгоритмов, обладающих заданным свойством. К этим задачам примыкают еще две задачи повышенного уровня сложности: А12 (преобразование массивов, аналог задания А17 в 2011 г., которое решили 37% выпускников) и А13 (анализ алгоритма управления Роботом, аналог задания А18 в 2011 г., которое решили 55% выпускников).

Итоги ЕГЭ 2012 г. показывают, что введенные в этом году новые типы задач посильны для школьников, а учителя смогли помочь ученикам разобраться с этими задачами.

Задачи базового уровня В2, В3, В6 сохранили преимущество с ЕГЭ 2011 г., процент их выполнения соответствует заявленному уровню. Процент выполнения задачи В3 несколько ниже, чем у других задач базового уровня. Это связано с тем, что в этой задаче решение с помощью пошагового выполнения возможно, но неэффективно и легко приводит к арифметической ошибке (типичная ошибка при решении этой задачи состояла в том, что указывалось неверное количество выполнений цикла). Показательно сходство в результатах выполнения задачи В3 с новыми задачами В7, В13, В14 (см. таблицу 11.10, а также раздел 2.11.6). Для всех этих задач разность процентов выполнения между учениками с хорошим уровнем подготовки и базовым уровнем подготовки превышает 40%.

Таблица 11.9. Результаты выполнения заданий по теме «Основы теории алгоритмов»

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды видов деятельности	Уровень сложности задания	Процент выполнения
А12	Работа с массивами	2	П	40,7
А13	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	3	П	55,8
В2	Умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя	2	Б	82,1
В3	Знание основных конструкций языка программирования	2	Б	61,7
В6	Использование переменных Операции над переменными различных типов в языке программирования	2	Б	77,3
В7	Анализ алгоритма, содержащего вспомогательные алгоритмы, цикл и ветвление	3	П	42,0
В13	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	3	П	48,6
В14	Умение анализировать программу, использующую процедуры и функции	2	П	43,1
С3	Умение построить дерево по заданному алгоритму и обосновать результат построения	3	В	32,9

Резерв повышения общего процента решения для этих задач – повышение уровня подготовки учеников, которые сейчас относятся к группе учеников с базовым уровнем подготовки. Для этого полезно использовать тренажеры и компьютерные практикумы.

К разделу «Программирование» относятся три задания с развернутым ответом: С1, проверяющее умение исправить ошибки в программе; С2, требующее записать изученный алгоритм обработки массива данных, и С4 – на самостоятельное программирование. Эти задания присутствуют в экзамене достаточно давно, в ЕГЭ 2012 г. сохранена преемственность с ЕГЭ 2011 г. Результат их выполнения соответствует ожидаемому: 33% для С1 (39% в 2011 г.), 22% для С2 (25% в 2011 г.) и 5% для С4 (6% в 2011 г.). Результат выполнения задачи С4 показывает, что очень малая часть выпускников демонстрирует умение создавать программы для решения предложенной задачи. В то же время следует учитывать, что речь идет о написании программ без использования привычных для экзаменуемых технических средств.

Таблица 11.10. Проценты выполнения заданий по теме «Основы теории алгоритмов» для участников, набравших различное число баллов (%)

Задание	Средний процент	Группы участников, набравших за выполнение всей работы п.б. в интервале			
		0–7	8–19	20–30	31–40
A12	40,7	18,4	23,6	40,8	80,2
A13	55,8	21,1	38,5	63,8	92,1
B3	61,7	2,4	42,2	83,7	96,0
B7	42,0	0,1	7,1	59,0	95,5
B13	48,6	2,2	21,5	66,1	92,6
B14	43,1	2,1	11,7	58,4	93,4

Пяти темам, связанным с информационно-коммуникационными технологиями (см. таблицу 11.2), соответствуют семь заданий экзаменационной работы (см. таблицу 11.11).

Выпускники отлично усвоили принципы построения файловой системы компьютера (задание А4, аналог задания А3 в 2011 г., 90%), показывают умения извлекать информацию из баз данных (задание А6, аналог задания А13 в 2011 г., 86%) и графиков и диаграмм, построенных на основе электронных таблиц (задание А7, аналог задания А12 в 2011 г., 69%). Вместо задания А11, связанного со статистической обработкой данных в электронных таблицах (49% участников экзамена справились с этим заданием), в ЕГЭ 2012 г. введено задание более сложного формата – задание В5. Процент решивших для всех этих задач соответствует заявленному уровню сложности.

Теме «Технология обработки графической и звуковой информации» посвящено задание А8. Это задание новое и относится к технологии обработки звуковых данных. В ЕГЭ 2011 г. задание по указанной теме было связано с технологией обработки графической информации, более точно – векторной графике (задание А14, 39%).

Два задания были посвящены телекоммуникационным технологиям. Задание повышенного уровня В11 проверяло знание об организации подсетей в сети Интернет и являлось полным аналогом задания В4 в 2011 г. (10%). В этом году результаты значительно лучше. Причины этого в том, что задача подобного типа впервые встретилась в ЕГЭ 2011 г. В течение прошедшего учебного года учителя уделили больше внимания аспектам курса, связанным с темой этой задачи. Задача В12 (аналог В9 в 2011 г., 46%) проверяла знание принципов поиска информации в сети Интернет. В отчетном году результаты примерно те же.

В целом экзаменуемые справились с заданиями, посвященными информационно-коммуникационным технологиям. Дополнительное внимание следует уделить изучению понятий, связанных с телекоммуникационными технологиями. Так, изучение ответов экзаменуемых на задание В11 показало, что типичная ошибка состояла в том, что вместо

искового адреса сети указывался адрес узла. Отметим, что установленная стандартизированная бланковая форма единого государственного экзамена, ориентированная на проверку в первую очередь теоретических знаний, не позволяет проверить выполнение этих требований в полном объеме. Использование в процессе экзамена компьютеров для выполнения заданий экзаменационной работы позволит увеличить долю заданий, проверяющих использование знаний и умений в практической деятельности.

Таблица 11.11. Результаты выполнения заданий по информационно-коммуникационным технологиям

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Название раздела	Коды видов деятельности	Уровень сложности задания	Процент выполнения
A4	Знания о файловой системе организации данных	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	1	Б	81,2
B11	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	3	П	53,4
A8	Знание технологии обработки звука	Технология обработки графической и звуковой информации	1	Б	71,7
A7	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах	Обработка числовой информации	2	Б	66,5
B5	Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	Обработка числовой информации	2	Б	76,0
A6	Знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	Технологии поиска и хранения информации	2	Б	82,1
B12	Умение осуществлять поиск информации в Интернет	Технологии поиска и хранения информации	3	П	56,3

Результаты выполнения экзаменационной работы тесно связаны с учебной ситуацией, в которой находится экзаменуемый. Задания на воспроизведение не вызывают затруднений в том случае, если содержание задания экзаменуемым известно и, наоборот, выполняются слабо в ситуации нового или недостаточно изученного содержания. Из 17 заданий на применение знаний в стандартной ситуации с базовым результатом, соответствующим уровню сложности, было выполнено 11 заданий, то есть более двух третей. Задания, требующие применения знаний в новой ситуации, выполняются, естественно, с худшим результатом: из 9 заданий результат выполнения только 4 из них соответствуют уровню сложности задания. Вместе с тем именно задания на применение знаний в новой ситуации показывают глубину приобретенных выпускниками знаний и универсальность умений, поэтому сохранение их в структуре экзаменационной работы необходимо.

2.11.6. Характеристика результатов выполнения экзаменационной работы группами выпускников с различным уровнем подготовки

В разделе 2.11.3 было отмечено, что по уровню подготовки экзаменуемых можно разделить на четыре группы, качественно отличающиеся друг от друга по уровню подготовки. Эти уровни были условно названы минимальный, базовый, хороший и отличный. Отличная подготовка соответствует изучению информатики на профильном уровне; хорошая подготовка – изучению информатики на базовом уровне, а также в рамках дополнительных занятий; базовый уровень – изучению информатики на базовом уровне. Экзаменуемые с минимальным уровнем пришли на экзамен, не имея достаточной подготовки.

На рисунках 11.2 и 11.3 показаны графики процентов выполнения различных заданий для различных групп экзаменуемых и для всех экзаменуемых вместе. Для политомических заданий С1, С2, С3, С4 в качестве процента выполнения указано отношение суммарного количества баллов, полученных за задание экзаменуемыми определенной группы, к максимальному количеству баллов, которое могли набрать эти экзаменуемые за задание. Порядок расположения заданий на оси абсцисс примерно соответствует убыванию процента выполнения.

Рисунок 11.2 показывает общую картину процентов выполнения заданий (верхняя линия), а также подтверждает тезис о крайне низком уровне знаний у участников с минимальным уровнем подготовки. Действительно, для заданий с выбором ответа процент решения на уровне 25% получается при случайном выборе ответа. Если вычесть этот фоновый уровень, получим, что более 15 решений – только у двух заданий: А1 (двоичная система счисления) и А5 (формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке).

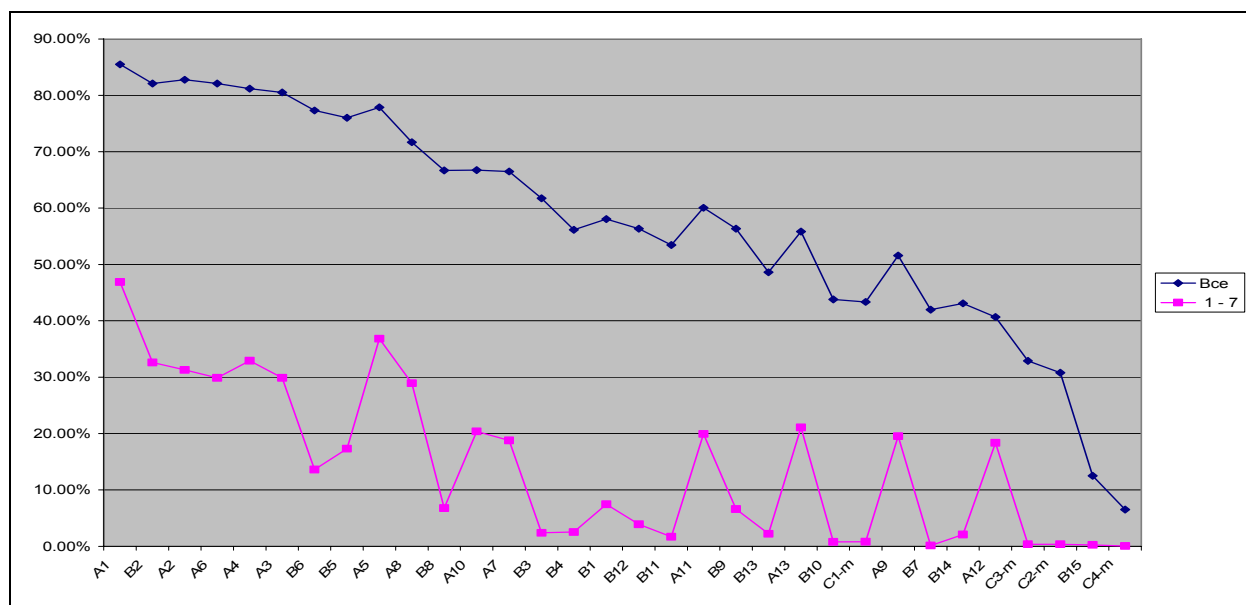


Рисунок 11.2. Проценты выполнения отдельных заданий для всех экзаменуемых (синяя линия) и экзаменуемых с минимальным уровнем подготовки (розовая линия).

Более содержательный материал для анализа дает рисунок 11.3, на котором представлены данные для трех основных групп – с базовым, хорошим и отличным уровнем подготовки.

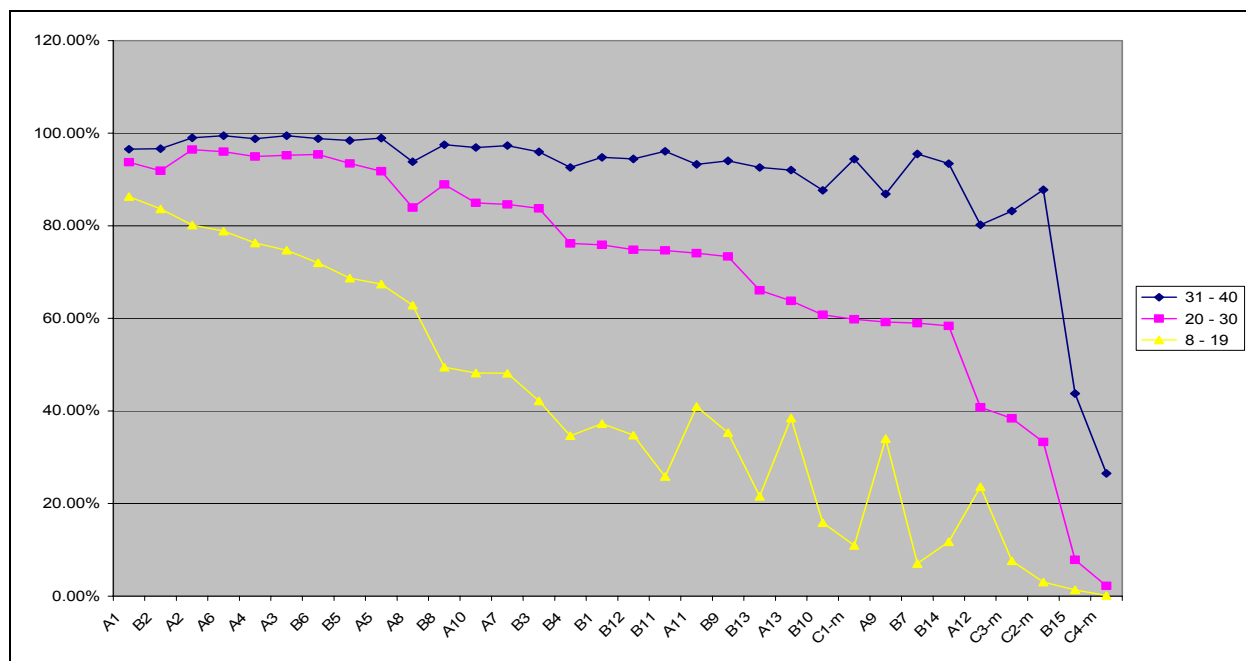


Рисунок 11.3. Проценты выполнения отдельных заданий для всех экзаменуемых с отличным (синяя линия), хорошим (розовая линия) и базовым (желтая линия) уровнем подготовки

Из рисунка 11.3 и таблицы 11.12 видно, что с точки зрения успешности выполнения все задания можно разделить на 6 классов.

Таблица 11.12. Разбиение заданий на классы по результатам выполнения ЕГЭ

№ класса	Задачи	К-во задач	Диапазоны процентов выполнения по уровням подготовки			Уровень подготовки «активной группы»
			Базовый	Хороший	Отличный	
1	A1–A6, A8, B2, B5, B6	10	>60%	>96% (кроме A8); 90% (A8)	> 98% (кроме A8); 93% (A8)	Базовый
2	A7, A10, B3, B8	4	42–49%	83–89%	96–98%	Базовый, хороший
3	A11, B1, B4, B9, B12, B11	6	25–41%	73–76%	93–96%	Хороший
4	A9, A13, B7, B10, B13, B14, C1	7	7–39%	58–67%	87–96%	Хороший
5	A12, C2, C3	3	3–23%	33–41%	80–88%	Отличный, хороший
6	C4, B15	2	0,1%; 1,4%	2,2%; 7,8%	26,5%; 43,7%	Отличный

«Активная группа» – это группа выпускников, для которой наиболее реально повышение результатов ЕГЭ для данного класса задач.

Как видим, выделенные классы заданий достаточно сильно отличаются между собой по процентам выполнения для различных уровней подготовки экзаменуемых. Жирным выделены ячейки, соответствующие наиболее существенным различиям между классами заданий внутри одного уровня подготовки. Вместе с тем видно, что задачи 1-го и 2-го классов различают экзаменуемых с базовым и хорошим уровнем подготовки; задачи 3-го и 4-го классов различают как экзаменуемых с базовым и хорошим уровнем подготовки, так и экзаменуемых с хорошим и отличным уровнем подготовки; задания 5-го и 6-го классов различают учеников с хорошим и отличным уровнем подготовки.

1-й класс составляют задачи, для которых процент выполнения для экзаменуемых с базовым уровнем подготовки составляет не менее 60. Для остальных уровней подготовки процент выполнения для этого класса превышает 90.

Для задач 2-го класса процент выполнения для экзаменуемых с базовым уровнем подготовки существенно ниже – до 49. Улучшение результатов для этих заданий – основной резерв повышения результатов ЕГЭ для этой группы экзаменуемых. Возможно здесь и улучшение результатов учеников с хорошим уровнем подготовки. В этом случае, видимо, следует говорить об индивидуальной ликвидации пробелов у выпускников.

Для 3-го и 4-го классов задач активной группой является группа с хорошим уровнем подготовки. Для выпускников с базовым уровнем подготовки процент выполнения низок, что свидетельствует о недостаточном уровне владения предметом в целом. Для «отличников» процент выполнения близок к максимальному. При этом диапазоны процентов выполнения у хорошистов существенно отличаются для 2-го, 3-го, 4-го и 5-го классов задач.

Задачи 5-го класса адресованы «хорошистам» и «отличникам». Задачи 6-го классов решали в основном отличники.

Ниже дается анализ задач каждого из перечисленных классов. Этот анализ дополняет анализ, приведенный в разделе 2.11.5.

1-й класс (10 заданий): А1–А6, А8, В2, В5, В6. Процент выполнения в целом – выше 70, процент выполнения участниками с базовым уровнем подготовки – выше 60; с хорошим уровнем подготовки – свыше 90 (кроме А8 – 81%); с отличным уровнем подготовки – свыше 93 (задача А8); для большинства задач этой группы – свыше 98. Все эти задания базового уровня сложности.

Среди заданий 1-го класса есть задания по всем разделам курса, перечисленным в таблице 11.2. Таким образом, можно утверждать, что участники с уровнем подготовки не ниже базового владеют базовыми знаниями по всем разделам курса информатики и ИКТ и могут продолжить образование в этой области.

Резервы в повышении результатов экзамена в этом классе заданий лежат в улучшении знаний учеников с базовым уровнем подготовки в области материала, контролируемого заданием А8 (технология обработки звука), а также заданиями А5 (формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке), В5 (визуализации данных с помощью диаграмм и графиков), В6 (переменные в языках программирования), А3 (таблицы истинности). В настоящее время процент выполнения этих заданий для учеников с базовым уровнем подготовки составляет от 63 до 75. В то же время, видимо, для этой группы выпускников уровень подготовки определяется не только методикой и усилиями учителей, но и степенью заинтересованности выпускников в исходе экзамена.

2-й класс (4 задания): А7, А10, В3, В8. Процент выполнения в среднем – 62–67, процент выполнения участниками с базовым уровнем подготовки – 42–49; с хорошим уровнем подготовки – 83–89, с отличным уровнем подготовки – 96–98. По спецификации задания А7, В3 базового уровня сложности, задания А10, В8 повышенного уровня сложности.

Основное отличие результатов выполнения заданий 2-го и 1-го классов – в процентах выполнения для экзаменуемых с базовым уровнем подготовки (разница в процентах выполнения – свыше 10).

Задания А7 (использование формул в электронных таблицах) и А10 (определение истинности логических выражений) не содержат трудностей. Относительно низкий уровень их выполнения говорит лишь о недостаточном внимании к соответствующим темам при обучении. Задание А10 рассматривается как задача повышенного уровня сложности только в связи с тем, что в ней используется импликация. Задания В3 (анализ алгоритма, содержащего циклы) несколько сложнее, поскольку требует аккуратности в вычислениях. Но и в этом случае следует стремиться к увеличению процента выполнения этого задания учениками с базовым уровнем подготовки. Задача В8 (системы счисления) – задача повышенного уровня. Относительно высокий процент ее выполнения экзаменуемыми с базовым уровнем

подготовки соответствует традиционно высокому уровню преподавания систем счисления в средней школе.

Отметим, что проценты выполнения всех рассмотренных задач выпускниками с хорошим и отличным уровнем подготовки остаются достаточно высокими.

Таким образом, резерв улучшения результатов ЕГЭ по этим заданиям – в повышении уровня владения предметом у учеников с базовым уровнем подготовки.

3-й класс (6 заданий): A11, B1, B4, B9, B11, B12. Процент выполнения в среднем – 53–60; процент выполнения участниками с базовым уровнем подготовки – 25–41; с хорошим уровнем подготовки – 73–76; с отличным уровнем подготовки – 93–96. Задания B1, B4 – базового уровня сложности, задания A11, B9, B11, B12 – повышенного уровня сложности.

4-й класс (7 заданий): A9, A13, B7, B10, B13, B14, C1. Процент выполнения в среднем – 42–56; процент выполнения участниками с базовым уровнем подготовки – 7–39; с хорошим уровнем подготовки – 58–67; с отличным уровнем подготовки – 87–96. Задание A9 базового уровня сложности; задания A13, B7, B10, B13, B14 повышенного уровня сложности; задание C1 высокого уровня сложности.

Задачи 3-го и 4-го классов рассчитаны на экзаменуемых с хорошим уровнем подготовки. Процент выполнения задач этих классов выпускниками с базовым уровнем подготовки невысок, особенно это заметно для 4-го класса задач. Основное отличие 3-го класса от 2-го и 4-го от 3-го – в проценте выполнения экзаменуемыми с хорошим уровнем подготовки, соответственно, 82–86, 73–76, 58–67.

В 3-й и 4-й класс попали 3 задания, уровень сложности которых определен, как базовый.

Задачи B1 и B4 (3-й класс) посвящены теме кодирования информации и подробно обсуждены в разделе 2.11.5. Задание A9 (4-й класс) посвящено однозначному декодированию при неравномерном кодировании. Это достаточно трудная тема; возможно, неравномерному кодированию следует уделять больше внимания, особенно при работе с заинтересованными учениками. Кроме того, задача A9 трудна и сама по себе, ее решение не сводится выполнению заученного набора действий. Таким образом, задания A9 и B4 можно отнести к заданиям промежуточной степени сложности.

Другие задания 3-го класса тоже вполне посильны ученикам с хорошим уровнем подготовки, но в каждой из них есть свои особенности. Задание A11 (информационный объем сообщения) – это многоходовая задача. Низкие результаты ее выполнения объясняются этим и относительной сложностью отдельных шагов, требующих определения информационного объема, манипуляций с битами и байтами и т.п. В задании B9 экзаменуемые должны были подсчитать число путей в графе. При этом размер графа позволял решить задачу как перебором всех путей в алфавитном порядке (что более привычно для базовой школы), так и с использованием рекурсивного обхода вершин и заполнения вспомогательной таблицы (более эффективный метод, требующий от ученика больших усилий при понимании). Представляется желательным и возможным повысить процент выполнения этой задачи, как при базовом, так и при хорошем уровне подготовки. Задачи B11 (базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей) и B12 (поиск информации с помощью сложных запросов) рассмотрены в разделе 2.11.5. Для повышения результатов в случае задачи B11 следует глубже изучить понятийный аппарат, связанный с компьютерными сетями, в случае задачи B12 – технику работы с пересечениями и объединениями множеств.

Задачи повышенного уровня, отнесенные к 4-му классу (B7, B10, B13, B14) – это новые по форме задания. Результаты их выполнения выпускниками с хорошим уровнем подготовки (58–66) можно признать высокими с учетом новизны заданий. Задания B7, B13, B14 посвящены анализу алгоритмов, причем анализ нельзя выполнить путем пошагового выполнения алгоритма. Для изучения соответствующих разделов информатики полезно использовать компьютерные практикумы и тренажеры. Задание B10 (определение времени передачи информации) требует как владения соответствующим понятийным аппаратом, так и

умения вести приближенные вычисления – это и составляет ее сложность. Еще одна сложность этой задачи – достаточно сложное условие, задание проверяет умение экзаменуемых разбираться с такими текстами. Таким образом, резерв повышения результатов ЕГЭ для этих классов заданий – в повышении уровня знаний у выпускников с хорошим уровнем подготовки.

5-й класс (3 задания): А12, С2, С3. Процент выполнения в среднем – 31–41; процент выполнения участниками с базовым уровнем подготовки – 3–23; с хорошим уровнем подготовки – 33–41; с отличным уровнем подготовки – 80–88. Задания А12, С2 повышенного уровня сложности; задание С3 высокого уровня сложности.

6-й класс (2 задания): В15, С4. Обе задачи высокого уровня сложности. Процент выполнения в среднем (всюду меньшая цифра относится к задаче С4, большая – к задаче В15) – 6,1–12,5; процент выполнения участниками с базовым уровнем подготовки – 0,1–1,4; с хорошим уровнем подготовки – 2,2–7,8; с отличным уровнем подготовки – 26,5–43,7.

Эти задачи рассчитаны в основном на экзаменуемых с отличным уровнем подготовки. Задачи 6-го класса другие участники экзамена практически не решают. Задачи 5-го класса, кроме того, решают некоторые экзаменуемые с хорошим уровнем подготовки. Эти задачи рассмотрены в разделе 2.11.5. Все они мало отличаются от аналогичных задач из ЕГЭ 2011 г.

Проведенный анализ позволяет дать описание уровня подготовки участников экзамена. Он содержится в таблице 11.13.

Таблица 11.13. Описание отдельных групп участников экзамена

Описание отдельных групп участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена
<u>Группа 1</u> (минимальный уровень) Первичный балл – 0–7 Тестовый балл – 0–39	Экзаменуемыми не усвоено содержание предмета, не сформированы предметные умения, навыки и способы деятельности. Процент выполнения выше 15% достигнут только для задач А1 (двоичная система счисления) и А5 (формальное выполнение алгоритма на естественном языке).
<u>Группа 2</u> (базовый уровень) Первичный балл – 8–19 Тестовый балл – 40–60	Выпускниками усвоены (на базовом уровне) темы «Двоичное представление чисел», «Файловая система персональных компьютеров», «Базы данных», «Электронные таблицы», «Кодирование текстовой информации», а также раздел «Основы логики». Экзаменуемые справляются с созданием линейных алгоритмов для исполнителей. Ряд заданий базового уровня вызывают затруднения. Работа происходит на уровне воспроизведения и применения знаний в стандартной ситуации. Выпускники будут испытывать затруднения при изучении информатики и ИКТ в профильных учреждениях высшего профессионального образования, связанные с недостаточной подготовкой.
<u>Группа 3</u> (хороший уровень) Первичный балл – 20–30 Тестовый балл – 61–80	Экзаменуемые относительно стабильно (процент выполнения – не менее 58) выполняют все задания, кроме 5 наиболее сложных заданий (А12, В15, С2, С3, С4). Экзаменуемые лучше работают в стандартной ситуации, чем в новой. Не выполнено задание С4, то есть абитуриенты не показали умения самостоятельного программирования, требуемого для обучения на профильных специальностях вузов. Вместе с тем остальные аспекты подготовки абитуриентов этой группы достаточны для продолжения образования в вузе.

<p>Группа 4 (отличный уровень) Первичный балл – 31–40 Тестовый балл – 81–100 баллов</p>	<p>Экзаменуемые показывают хорошее знание всех разделов курса информатики и ИКТ и готовность к продолжению образования на профильных специальностях учреждений высшего профессионального образования. Для 23 из 28 заданий процент выполнения – более 90; еще для трех (A12, C2, C3) – свыше 80. Лишь для заданий B15 и C4 процент выполнения относительно низкий (соответственно 43,7 и 26,5). Эти выпускники могут изучать программирование в высших учебных заведениях и самостоятельно разрабатывать программы для решения учебных и исследовательских задач</p>
---	--

2.11.7. Общие выводы и рекомендации

Единый государственный экзамен по информатике в 2012 г. сдавали 56 986 человек (по состоянию на 5 июня 2012 г.). В 16 регионах число сдававших превысило 1000 человек. Всего в этих регионах сдавало 31 532 человека, что составляет 55,3% от общего числа сдававших ЕГЭ по информатике и ИКТ.

Анализ данных о результатах выполнения заданий ЕГЭ 2012 г. по информатике показывает, что использованные КИМ соответствуют целям проведения экзамена и позволяют дифференцировать выпускников с различной мотивацией и уровнем подготовки по ключевым разделам курса математики на базовом и профильном уровнях.

Анализ результатов экзамена позволяет выделить среди его участников 4 группы, которые качественно различаются по уровню своей подготовки. Эти группы примерно соответствуют существующим учебным планам курсов информатики и ИКТ базового и профильного уровней.

Выпускники с базовым уровнем подготовки с процентом выполнения выше 60% выполняют 10 заданий ЕГЭ, еще 4 задания выполняются с процентом выполнения выше 40%. Эти задания «покрывают» (на базовом уровне) основной материал курса информатики и ИКТ, в том числе темы: «Двоичное представление чисел», «Файловая система персональных компьютеров», «Базы данных», «Электронные таблицы», «Кодирование текстовой информации», «Основы логики», «Основы теории алгоритмов». Работа экзаменуемых из этой группы происходит в основном на уровне воспроизведения и применения знаний в стандартной ситуации, Абитуриенты этого уровня будут испытывать затруднения при изучении информатики и ИКТ в профильных учреждениях высшего профессионального образования, связанные с недостаточной подготовкой.

Экзаменуемые из следующей группы (с хорошим уровнем подготовки) относительно стабильно (процент выполнения – не менее 58) выполняют все задания, кроме пяти наиболее сложных заданий (A12, B15, C2, C3, C4). Для этих заданий процент выполнения значительно ниже, чем у остальных (более простых) 23 заданий ЕГЭ (A12 – 41; C3 – 38; C2 – 32; B15 – 8; C4 – 2,2). Эти выпускники лучше работают в стандартной ситуации, чем в новой. Не выполнено задание C4, то есть абитуриенты не показали умения самостоятельного программирования, требуемого для обучения на профильных специальностях вузов. Вместе с тем остальные аспекты подготовки абитуриентов этой группы достаточны для продолжения образования в вузе. Говоря о группе в целом, следует обратить внимание на тему алгоритмы и программирование, которой посвящены четыре из пяти наиболее трудных задач ЕГЭ 2012 г.

Экзаменуемые группы с отличным уровнем подготовки показывают хорошее знание всех разделов курса информатики и ИКТ и готовность к продолжению образования на профильных специальностях учреждений высшего профессионального образования. Для 23 из 28 заданий процент выполнения более 90; еще для трех (A12, C2, C3) – свыше 80. Лишь для заданий B15 и C4 процент выполнения относительно низкий (соответственно 43,7 и 26,5). Результаты экзамена показывают готовность выпускников из этой группы изучать

программирование в высших учебных заведениях и (в будущем) самостоятельно разрабатывать программы для решения учебных и исследовательских задач. Следует отметить, что даже среди этой группы процент выполнения задачи С4, в которой требуется самостоятельно написать программу, достаточно низок (некоторым оправданием этого является то, что разработка программы ведется на бумаге, без использования привычной программной среды). Резерв в повышении результатов в этой группе состоит в изучении программирования (задача С4) и уменьшении количества потерянных баллов в других задачах.

Рассматривая отдельные темы, следует отметить хорошее решение заданий по темам «Системы счисления» и «Файловая система». Следует обратить внимание на изучение понятийного аппарата и основных формул, связанных с организацией и функционированием компьютерных сетей, передачей данных, кодированием звуковых и графических данных. При обучении на профильном уровне следует большее внимание уделять разработке программ (задача С4). Как при профильном, так и при базовом обучении следует максимальное внимание уделять решению задач, в том числе решению практических задач на построение алгоритмов с помощью компьютера.

При подготовке выпускников к единому государственному экзамену учителям следует подробнее объяснять учащимся цели этого испытания и структуру экзаменационной работы. Так как экзамен используется для оценки уровня усвоения образовательной программы и соответствия подготовки выпускников требованиям государственного стандарта образования, с одной стороны, и для ранжирования подготовки абитуриентов к продолжению обучения на профильных специальностях вузов, с другой стороны, экзаменационная работа содержит набор заданий различной сложности, расположенных по возрастанию сложности и преследующих различные цели. Будущему участнику экзамена надо четко определиться с тем, какие цели он ставит. Как показывают результаты экзамена, только небольшая часть его участников показали необходимый для продолжения образования на профильных специальностях уровень подготовки. Эта подготовка включает в себя умение использовать электронные таблицы для обработки статистических данных, в том числе результатов научных исследований, умение самостоятельно разрабатывать программы на языках программирования для решения практических задач обработки массивов данных, умение использовать ресурсы Интернет для поиска и систематизации информации. Поэтому следует обратить внимание на такие разделы кодификатора содержания как 1.3.2 (Математические модели), 1.5.2 (Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности), 1.5.6 (Сортировка), 3.4.1 (Математическая обработка статистических данных), 3.5.2 (Использование инструментов поисковых систем, формирование запросов). Надо иметь в виду, что учреждения высшего профессионального образования заинтересованы в абитуриентах, чья подготовка соответствует следующим требованиям кодификатора требований: 1.1.1 (Проводить вычисления в электронных таблицах), 1.1.5 (Создавать программы на языке программирования), 2.9 (Проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера).

Следует понимать, что требования учреждений высшего профессионального образования к подготовке абитуриентов профильных специальностей предполагают уровень подготовки, соответствующий профильному курсу информатики и ИКТ.

При подготовке к ЕГЭ задания демонстрационной версии экзамена надо рассматривать только как ориентиры, показывающие примерные образцы заданий, которые могут стоять на соответствующих позициях. Натаскивание абитуриентов на определенный тип заданий может привести к тому, что они будут обескуражены заданием, немного отличающимся по формату от того, которое было ими многократно разобрано.

**Основные характеристики варианта КИМ ЕГЭ 2012 года
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа; В – задания с кратким ответом; С – задания с развернутым ответом.

Уровни сложности заданий: Б – базовый (примерный интервал выполнения задания – 60–90%); П – повышенный (40–60%); В – высокий (менее 40%).

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды требований к уровню подготовки выпускников	Коды видов деятельности	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
Часть 1								
1	A1	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	1.4.1	1.1.3	1	Б	1	88,6
2	A2	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.3.1	1.2.2	2	Б	1	87,4
3	A3	Умения строить таблицы истинности и логические схемы	1.5.1	1.3.1	2	Б	1	84,7
4	A4	Знания о файловой системе организации данных	3.1.2	2.1.2	1	Б	1	85,6
5	A5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке	1.6.1	1.1.3	2	Б	1	81,4
6	A6	Знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	3.5.1	2.1.2	2	Б	1	86,8
7	A7	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах	3.4.1	1.1.1	2	Б	1	70,5
8	A8	Знание технологии обработки звука	3.3.3	2.8	1	Б	1	74,7
9	A9	Умение кодировать и декодировать информацию	1.1.2	1.1.3	3	Б	1	54,6
10	A10	Знание основных понятий и законов математической логики	1.5.1	1.3.2	1	П	1	70,6
11	A11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	1.1.3	1.4.1	2	П	1	63,3
12	A12	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	1.5.2, 1.5.6	1.1.4	2	П	1	42,6
13	A13	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	1.6.3	1.1.4	3	П	1	58,7
Часть 2								
14	B1	Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII. Основные кодировки кириллицы	1.1.3	1.4.1	1	Б	1	62,1
15	B2	Умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя	1.6.1	1.1.4	2	Б	1	86,6
16	B3	Знание основных конструкций языка программирования	1.7.2	1.1.4	2	Б	1	67,2

17	В4	Знания о методах измерения количества информации	1.1.3	1.1.3	1	Б	1	61,0
18	В5	Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	3.4.3	1.1.2	2	Б	1	81,1
19	В6	Использование переменных. Операции над переменными различных типов в языке программирования	1.7.1	1.1.4	2	Б	1	82,8
20	В7	Анализ алгоритма, содержащего вспомогательные алгоритмы, цикл и ветвление	1.6.1	1.1.4	3	П	1	46,2
21	В8	Знание позиционных систем счисления	1.4.1	1.1.3	3	П	1	71,6
22	В9	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.3.1	1.2.2	2	П	1	61,5
23	В10	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала	1.1.4	1.4.2	2	П	1	48,0
24	В11	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	3.6.1	2.1.2	3	П	1	58,6
25	В12	Умение осуществлять поиск информации в Интернет	3.5.2	1.2.2	3	П	1	61,4
26	В13	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	1.6.1	1.1.3	3	П	1	53,4
27	В14	Умение анализировать программу, использующую процедуры и функции	1.7.2	1.1.4	3	П	1	47,5
28	В15	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.3.2	3	В	1	13,8
Часть 3								
29	С1	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	1.7.2	1.1.4	3	П	3	47,9
30	С2	Умения написать короткую (10–15 строк) простую программу (например, обработки массива) на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке	1.7.3/ 1.6.3	1.1.5/1. 1.3	2	В	2	34,0
31	С3	Умение построить алгоритм для решения поставленной задачи	1.6.3	1.1.5	3	В	3	36,6
32	С4	Умения создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности	1.7.3	1.1.5	3	В	4	7,2
<p>Всего заданий – 32; из них по типу заданий: А – 13, В – 15, С – 4; по уровню сложности: Б – 15, П – 13, В – 4. Максимальный первичный балл за работу – 40. Общее время выполнения работы – 240 мин.</p>								