

Афони́на Мари́на Викто́ровна
г. Барнаул
mv.afonina22@gmail.com

Апо́льских Евге́ния Ива́новна
г. Барнаул
gorlova20@gmail.com

ЕГЭ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

В современных образовательных стандартах (ФГОС) основного и среднего (полного) общего образования установлены требования к результатам освоения образовательных программ. Среди предметных результатов, которые должно обеспечить освоение области «Математика и информатика» к результатам изучения информатики и ИКТ относятся следующие:

В рамках освоения программы основного общего образования [1]:

1) владение простейшими способами представления и анализа статистических данных;

2) сформированность представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;

3) сформированность умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

4) сформированность основ информационной и алгоритмической культуры;

5) сформированность представлений о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;

6) сформированность основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

7) сформированность представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;

8) наличие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе, умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя, знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;

9) ознакомленность с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;

10) сформированность умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с

поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

11) сформированность базовых навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

В рамках освоения программы среднего (полного) общего образования (базовый уровень) [2]:

1) сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;

2) владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;

3) владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;

4) владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;

5) сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса); о способах хранения и простейшей обработке данных; понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними;

6) владение компьютерными средствами представления и анализа данных;

7) сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете.

В рамках освоения программы среднего (полного) общего образования (углубленный уровень) [2]:

1) владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;

2) овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;

3) владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;

4) владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;

5) сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при

передаче; систематизацию знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;

6) сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

7) сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;

8) владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;

9) владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, пользоваться базами данных и справочными системами;

10) сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных.

Перечисленные требования, несомненно составляют систему, описывающую в целом предметные результаты освоения курса информатики и ИКТ, однако не дают детального представления о системе показателей «*иметь представление – знать – понимать – уметь – владеть – иметь опыт*». А именно декомпозиция целей обучения до таких показателей делает диагностичными и легко проверяемыми результаты освоения программ. Планирование результатов обучения, текущий и промежуточный контроль должны быть направлены на проверку именно таких показателей.

Если же ставить вопрос о том, как проверить сформированность в целом системы перечисленных результатов обучения у выпускника школы на этапе итогового контроля, то необходимо проверять его способность применять данные результаты в комплексе при решении задач практического характера. Таким образом, итоговая цель обучения – способность выпускника школы решать задачи!

О том, какие именно это задачи дает представление содержание основного государственного экзамена (ОГЭ) и единого государственного экзамена (ЕГЭ) по информатике и ИКТ. Именно система представленных в контрольно-измерительных материалах (КИМ) ОГЭ и ЕГЭ задач конкретизирует общее описание предметных результатов освоения образовательных программ в ФГОС.

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) является единственной формой объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные

программы среднего (полного) общего образования. Выполнение учащимися заданий контрольных измерительных материалов ЕГЭ позволяет установить уровень освоения ими федерального государственного образовательного стандарта [3].

С 2009 года ЕГЭ является основной формой выпускных экзаменов в школе и основной формой вступительных экзаменов в вузы, при этом есть возможность повторной сдачи ЕГЭ в последующие годы. До 2013 года ЕГЭ служил вступительным экзаменом в ССУЗы, но новым законом об образовании это отменено.

При проведении экзамена на всей территории России применяются однотипные задания и единые методы оценки качества выполнения работ.

Возможность ознакомления с нормативной документацией и изменениями в организации и проведении ЕГЭ представлена на официальных сайтах Рособнадзора (<http://obrnadzor.gov.ru>), Федерального центра тестирования (ФЦТ – rustest.ru), Федерального института педагогических измерений (ФИПИ – fipi.ru), на официальном информационном портале ЕГЭ (<http://www.ege.edu.ru>), сайте информационной поддержки государственной итоговой аттестации в Алтайском крае (<http://ege.edu22.info/>) и др.

Несмотря на то, что информатика и ИКТ не является обязательной дисциплиной по которой проводится государственная итоговая аттестация, приходится учитывать то, что в соответствии с приказом Минобрнауки России от 28.10.2009 N 505 (ред. от 13.12.2012) информатика и ИКТ входит в перечень вступительных испытаний для 129 специальностей высшего образования.

Проанализируем некоторые общие показатели результатов ЕГЭ по информатике и ИКТ в Алтайском крае в 2014 г.

Единый государственный экзамен по информатике и ИКТ в июне 2014 года (основной этап) из 11950 выпускников общеобразовательных учреждений в Алтайском крае сдавали 519 человек, что составляет 4,34%. В 2013 году сдавали 515 выпускников из 12708, или 4,05%. Таким образом, наблюдается рост доли выпускников, выбравших информатику и ИКТ в качестве дополнительного предмета для прохождения итоговой аттестации.

На рисунке 1 представлена доля сдававших Информатику и ИКТ по городам и районам Алтайского края, с наибольшим количеством участников.

Традиционно, наиболее массовый характер выбора информатики и ИКТ для сдачи ЕГЭ показывают выпускники образовательных организаций г. Барнаула, г. Бийска, г. Рубцовска. Однако, если в г. Барнауле наблюдается рост популярности ЕГЭ по информатике и ИКТ (210 участников в 2014 г. и 144 – в 2013 г.), то в г. Бийске (64 участника в 2014 г. и 74 – в 2013 г.) и г. Рубцовске (37 участников в 2014 г. и 62 – в 2013 г.) констатируется спад.

Количество выпускников, не набравших в 2014 г. минимальный балл (40 баллов), составило 45 человек, или 8,67%. В сравнении с 2013 годом (26 выпускников, 5,04%) наблюдаем существенное увеличение данного показателя.

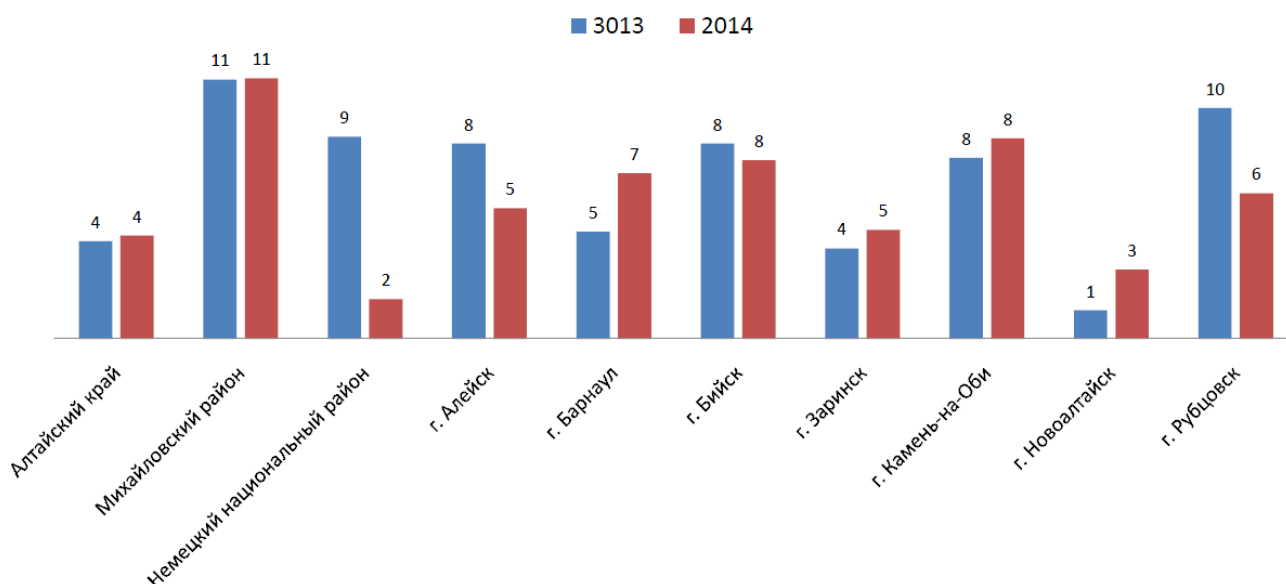


Рисунок 1. Доля сдававших Информатику и ИКТ (%)

Следует отметить, что средний балл ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2014 году равен 58,96, тогда как в 2013 году средний балл был равен 65,12. Так видим значительное снижение среднего балла, и, как следствие, доля выпускников, набравших баллы выше среднего значения в текущем году, снизилась (264, или 50,87%, в 2013 году – 264, или 51,26%).

Основные результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ в сравнении за последние 2 года представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ в Алтайском крае

Год	Доля выпускников текущего года в составе сдававших ЕГЭ, чел. / %	Доля участников, не набравших мин. кол-во баллов ЕГЭ, чел. / %	100-балльников, чел. / %	Средний тестовый балл
2013	515 / 4,05	26 / 5,04	5	65,12
2014	519 / 4,34	45 / 8,67	3	58,96

На рисунке 2 видно, что средний балл в РФ в 2013 г. составил 63, а в 2014 – 57, а средний балл по Алтайскому краю в 2013 – 65, в 2014 – 59, т.е. выше среднего по России. Наиболее высокие результаты показали выпускники г. Барнаула, г. Алейска и г. Заринска. Хотелось бы обратить внимание на показатели результатов выпускников школ г. Рубцовска, где помимо снижения количества участников, ухудшились и результаты. В прошлом году участники ЕГЭ показали баллы выше среднего по Алтайскому краю (75,35 > 65,12), а в текущем – баллы заметно ниже среднего по региону (55,86 < 58,96).

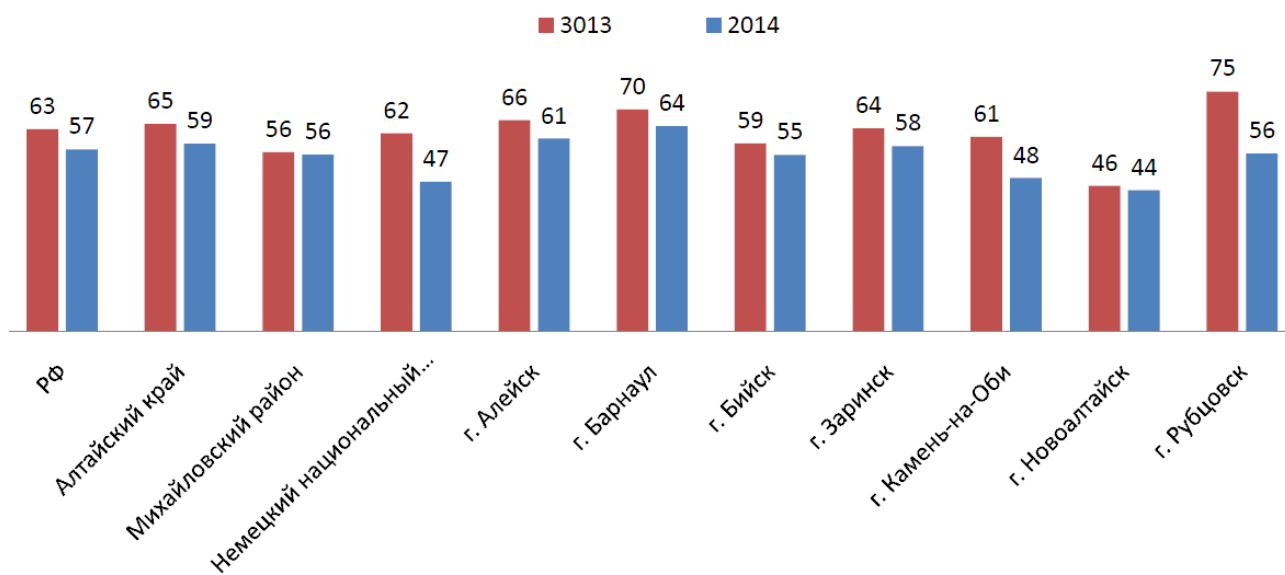


Рисунок 2. Средний балл ЕГЭ по информатике и ИКТ

На рисунке 3 наглядно представлено распределение количества участников ЕГЭ по шкале тестовых баллов.

Как видно на диаграмме, распределение по шкале тестовых баллов аппроксимирует к нормальному распределению, с некоторым смещением вправо, что говорит о приемлемом уровне выполнения заданий. Основная доля выпускников находится в зоне от 41 до 80 баллов, что характеризует степень подготовленности учащихся как удовлетворительную и хорошую.

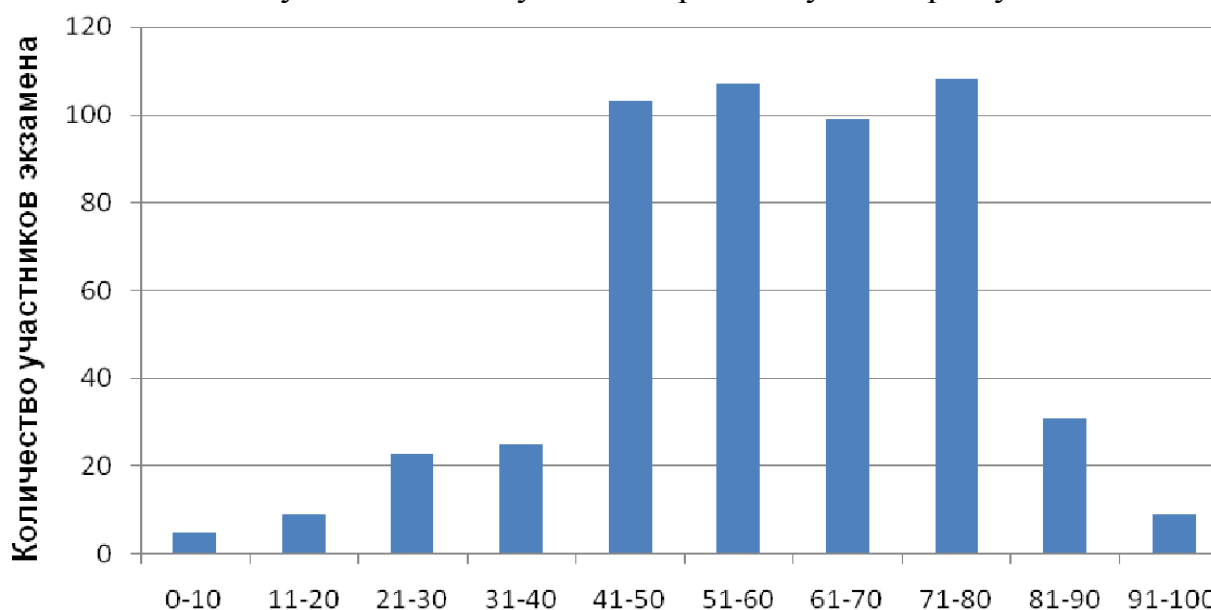


Рисунок 3. Распределение количество участников ЕГЭ по шкале тестовых баллов

Итак, что доля выпускников, выбравших информатику и ИКТ для сдачи ЕГЭ увеличилась, то есть желание учащихся выявить итоговый результат подготовки по информатике растет, и в целом результаты демонстрируют удовлетворительный уровень подготовки учащихся. Некоторым образом изменение показателей в отрицательную сторону можно оправдать тем, что в 2013 году мы имели дело с «Утечкой информации» в СМИ о содержании

контрольных измерительных материалов ЕГЭ, в 2014 году такой проблемы массово не было выявлено, и к результатам текущего года большая степень доверия.

Что касается содержания и структуры КИМ ЕГЭ, то в 2015 году они претерпели ряд изменений. В таблице 2 представлена структура КИМ ЕГЭ 2015 года в сравнении с 2014 г.

Таблица 2.

Структура КИМ ЕГЭ 2015 года в сравнении с 2014 годом

Раздел	Тема	Номера заданий
1. Математические основы информатики 44,45% (40,6%) Баллы: 34% (32,5%)	1.1. Кодирование и измерение информации	(A11), 1 (A9), 13 (B4), 9 (A8, B10), 10
	1.2. Системы счисления	16 (A1), 4 (B7)
	1.3. Моделирование	5 (A2), 15 (B9)
	1.4. Основы логики	2 (A3), 17 (B12), 18 (A10), 23 (B15)
2. Информационно-коммуникационные технологии 11,1% (15,6%) Баллы: 9% (12,5%)	2.1. Хранение, сортировка и поиск информации в памяти ЭВМ, базах данных	3 (A4, A6)
	2.2. Технологии обработки числовой информации (средствами электронных таблиц)	7 (A7, B3)
	2.3. Архитектура компьютерных сетей и технологии поиска информации в сети	12 (B11)
3. Основы теории алгоритмов и программирование 44,45% (43,8%) Баллы: 57% (55%)	3.1. Алгоритмы и исполнители	(A5), 6 (B1, доп.), 14 (A13), 22 (B13), 26 (C3)
	3.2. Программирование	(B2), 8 (B5), 11 (B6), 19 (A12), 20 (B8), 21 (B14), 24 (C1), 25 (C2), 27 (C4)

В таблице задания распределены по содержательным разделам и темам школьного курса. В скобках указана старая нумерация заданий (2014 г.)

Основные изменения заключаются в следующем:

– ликвидирована часть А (задания с выбором ответа) и нумерация заданий стала сквозной;

– отдельные задания с выбором ответа (1-3) преобразованы в задания открытой формы с кратким ответом;

– уменьшилось количество заданий с 32 до 27, из них представлены 2 типа заданий:

• с кратким ответом – 23 (1-23);

• с развернутым ответом – 4 (24-27);

– по уровню сложности задания делятся на:

• задания базового уровня (Б) – (1-12);

• задания повышенного уровня сложности (П) – 11 (13-22, 24);

• задания высокого уровня сложности (В) – 4 (23, 25-27);

– максимальный первичный балл за работу уменьшился с 40 до 35, при этом увеличился вес некоторых баллов.

Уменьшилось количество заданий за счет удаления простых заданий А5, А11 и В2, при этом добавилось задание с новой формулировкой (10), а кроме того некоторые задания объединены в так называемые «фасеты»: 3 (А4, А6), 7 (А7, В3), 9 (А8, В10). При формировании вариантов только одно задание из двух возможных (имеется в виду тип) будет включено в КИМ под данным номером.

В сущности, структурные изменения выполнены в сторону повышения роли заданий на программирование и уменьшения заданий из раздела «ИКТ». Доля заданий на алгоритмизацию и программирование в КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ составляет почти 45%, а объем первичных баллов, которые возможно набрать при выполнении этих заданий, составляет 57% (сравните с 9% за выполнение задач на владение ИКТ).

На сайте ФИПИ представлены демонстрационные варианты новых КИМ, их спецификации и кодификаторы проверяемых результатов.

Охарактеризуем те задания и содержательные элементы, с которыми выпускники школ Алтайского края 2014 года справились лучше всего и при выполнении которых испытывали наибольшие затруднения.

Более 80% выполнения участниками ЕГЭ – это задания, в которых проверялись умения и содержательные элементы, представленные в таблице 3.

Таблица 3.

Содержательные элементы и проверяемые умения в задачах с высоким процентом выполняемости

Выполняемость	Содержательные элементы	Проверяемые умения
>80%	<ul style="list-style-type: none"> • двоичное представление чисел • информационная модель реального объекта и процесса в виде схемы, карты, таблицы, графика и/или формулы • высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания • файловая система организации данных • системы управления базами данных, организация баз данных • построение алгоритмов в заданной системе команд исполнителя и практические вычисления • типы данных, 	<ul style="list-style-type: none"> • представлять числа в различных системах счисления • интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов • строить модели объектов, систем и процессов в виде таблицы истинности для логического высказывания • осуществлять поиск и отбор информации • создавать и использовать структуры хранения данных • строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов • читать и отлаживать программы на языке программирования

	<ul style="list-style-type: none"> • арифметические операции и основные конструкции языка программирования 	
--	---	--

От 41 до 79% выполняемости имеют задачи в которых проверяются умения и содержательные элементы, представленные в таблице 4.

Таблица 4.

Содержательные элементы и проверяемые умения в задачах со средним процентом выполняемости

Выполняемость	Содержательные элементы	Проверяемые умения
41-79%	<ul style="list-style-type: none"> • равномерное кодирование, объем информации • неравномерное кодирование • скорость передачи информации • высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания • построение электронных таблиц и обработка числовых данных с использованием формул • обработка и измерение звуковой информации • алгоритм, свойства алгоритма, исполнители • обработки массивов данных • информационная модель реального объекта и процесса в виде схемы, карты, таблицы, графика и/или формулы • статистические и расчетно-графические задачи • программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем • основные конструкции языка программирования (циклы) 	<ul style="list-style-type: none"> • кодировать информацию • оценивать объем памяти • оценивать скорость передачи и обработки информации • вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний, анализировать множества элементов, удовлетворяющих высказыванию • проводить вычисления в электронных таблицах • выполнять алгоритм • читать и отлаживать программы на языке программирования • использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования • представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм • решать задачи, связанные с адресацией сетей • читать и отлаживать программы на языке программирования

Менее 40% продемонстрирована выполняемость при проверке умений и содержательных элементов, представленных в таблице 5.

Более 50% экзаменующихся правильно выполнили все задания части А, за

исключением заданий A10 (справились 44,51%) и A11 (справились 47,59%). Следовательно, наибольшую трудность в этой части вызвали задания повышенного уровня сложности по темам «Измерение и кодирование информации, информационные процессы» и «Основы логики», в которых проверялись умения оценивать объем памяти, необходимый для хранения информации, а так же проводить анализ и вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний.

Таблица 5.

Содержательные элементы и проверяемые умения в задачах с низким процентом выполняемости

Выполняемость	Содержательные элементы	Проверяемые умения
<=40%	<ul style="list-style-type: none"> • позиционные системы счисления • высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания • использование инструментов поисковых систем (формирование запросов) • индуктивное определение объектов (рекурсия) • эквивалентные алгоритмические модели • программы, содержащие циклы, ветвления, процедуры и функции • построение алгоритмов и практические вычисления • основные этапы разработки программ, разбиение задачи на подзадачи • разработка выигрышной стратегии 	<ul style="list-style-type: none"> • строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов (построение, анализ и решение уравнения) • вычислять логическое значение, анализировать сложное высказывание, систему логических уравнений (неравенств) • осуществлять поиск и отбор информации сети, оценивать результаты поиска • выполнять рекурсивный алгоритм • строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов, выполнять их анализ • читать и отлаживать программы на языке программирования • строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов • создавать программы на языке программирования по их описанию

Из 15 заданий второй части (В) только с половиной справились 50% и более участников экзаменов, это задания В1-В3, В5 базового уровня сложности и В9-В11 повышенного уровня сложности. Хуже всего (менее 30%) выпускники школ справились с заданиями В6 – на выполнение рекурсивного алгоритма вычисления функции, В7 – на определение основания системы счисления, в которой записано число, где требуется показать умения составлять информационную модель в виде алгоритма, В14 – на выполнение программы с процедурами или функциями, В15 – на анализ системы логических уравнений.

При этом в 2013 году перечисленные задания были выполнены более чем 50% выпускников ОУ, кроме задания В15. Задание В15 традиционно является одним из наиболее трудных на ЕГЭ по информатике и ИКТ.

Приступали к выполнению заданий 3 части (С) традиционно не выше 60% экзаменуемых, при этом на максимальный балл задания С1-С3 выполнили лишь 20-30%. К выполнению самого сложного задания С4 (на разработку алгоритма и программы) приступали только 20,42% экзаменуемых, а получили за него максимальный балл 1,35 процентов. Эта статистика практически в точности повторяет результаты ЕГЭ 2013 года.

Интересен тот факт, что в части теоретических основ информатики результаты ЕГЭ 2014 года отличаются от результатов выполнения теста по информатике по КИМ 2001 (проводимого на экспериментальном этапе введения ЕГЭ) [4]. Отдельные проблемы применения тестирования для определения уровня знаний школьников и вопросы изучения различных разделов школьного курса информатики проанализированы в работах М.В. Щербининой [5, 6]. По-прошествии ряда лет, в результате изменения стандартов, программ дисциплин, учебников и содержания ЕГЭ остро встает вопрос об итоговых результатах обучения разделу ИКТ и их проверке. Как видим в КИМ ЕГЭ на этот раздел отведено крайне мало задач.

На основе выполненного анализа можно сделать следующие *выводы*.

В целом показатели по Алтайскому краю остаются удовлетворительными и стабильными, но следует обратить внимание на рост числа выпускников, не преодолевших порогового значения тестового балла. Основная причина этого видится в отсутствии отлаженной системы подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ в виду ряда факторов: необязательность выбора ЕГЭ по информатике и ИКТ в качестве итогового экзамена; отсутствие преподавания предмета на предыдущих этапах обучения и условий для самостоятельного освоения информационных и компьютерных технологий; использование ЕГЭ по информатике и ИКТ в качестве вступительного испытания только в одном вузе края.

Их характера изменений структуры и содержания КИМ следует, что:

1) принципиально новых задач, которые раньше не встречались в КИМ, добавлено не было; поэтому все «старые» ресурсы и литературу можно использовать для подготовки к экзамену;

2) среди заданий с развернутым ответом (в «бывшей» части С) практически ничего, кроме нумерации, не поменялось. Отметим изменения в формулировке сложной задачи на программирование (задание 27, аналог задания С4 в ЕГЭ-2014): как и в реальных КИМ 2014 года, здесь уточняется, что для получения максимальной оценки 4 балла нужно написать программу, эффективную и по времени выполнения, и по используемой памяти; для получения трех баллов достаточно обеспечить эффективность по времени, а за правильное решение, неэффективное ни по времени, ни по памяти, можно получить 2 балла. Для того, чтобы уберечь экзаменуемых от потери баллов при попытке выполнить задание на 4 максимальных бала, но допуске ряда алгоритмических ошибок им предлагается сначала гарантированно попытаться

получить 2 балла, выполнив без ошибок задание в простом варианте, без учета эффективности по времени выполнения и использования памяти, а далее пытаться выполнить задание на максимальный бал.

Сокращение количества заданий имеет свои плюсы и минусы:

– с одной стороны, чем меньше заданий, тем меньше затрачивается усилий, при этом, отметим, что объединялись только простые задания, решение которых легко алгоритмизируется и не дает больших возможностей дифференцировать экзаменуемых;

– с другой стороны, возрастает влияние случайной ошибки, вес которой в первичной сумме баллов теперь уже $1/35$, а не $1/40$, как было в ЕГЭ-2014.

Таким образом, уменьшение количества заданий немного усложнит сдачу экзамена: большую роль будет играть внимательность.

Недостаточное внимание в структуре КИМ задачам из раздела ИКТ приводит к тому, что в процессе сдачи ЕГЭ не проверяются такие результаты обучения информатике и ИКТ, выделенные в ФГОС, как:

– сформированность представлений о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;

– сформированность основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

– способность описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;

– владение компьютерными средствами представления и анализа данных.

Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – М., 17.12.2010. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/938>. (Дата обращения 08.04.2015).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – М., 15.06.2012. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2365>. (Дата обращения 08.04.2015).

3. Российская Федерация. Законы. Об образовании (ред. от 31.12.2014) [Электронный ресурс] : федер. закон : [принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г. : одобр. Советом Федерации 26 декабря 2012 г.]. / КонсультантПлюс, 1992-2015. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. (Дата обращения 08.04.2015).

4. Апольских, Е.И., Щербина, М.В. Об уровне знаний школьников в области теоретической информатики (на примере Алтайского края) / Е.И. Апольских, М.В. Щербина. // Педагогическое образование на Алтае. – 2001. – № 2. – С. 39-44.

5. Щербина, М.В. Педагогическое тестирование как средство измерения уровня знаний школьников по информатике. М.В. Щербина //

Вестник Алтайской государственной педагогической академии. – 2001. – № 1. – С. 31-39.

6. Щербинина, М.В. Вопросы изучения информационных технологий в профильных классах / М.В. Щербинина // Педагогическое образование на Алтае. – 2002. – № 3. – С. 134-140.