

# Влияние формы задания на его статистические характеристики (на примере контрольных измерительных материалов ЕГЭ)

**Полежаева Мария Викторовна**

кандидат педагогических наук, начальник отдела научно-методической экспертизы и психометрических исследований ФГБНУ «ФИПИ», polejaeva@fipi.ru

**Нурминский Алексей Игоревич**

ведущий аналитик отдела научно-методической экспертизы и психометрических исследований ФГБНУ «ФИПИ», nurminskij@fipi.ru

**Орехова Светлана Васильевна**

руководитель Центра экспертизы и аналитики ФГБНУ «ФИПИ», svorekhova@fipi.ru

**Полежаев Виктор Дмитриевич**

доктор педагогических наук, профессор кафедры ФН-1 высшей математики ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», vpolej@gmail.com

**Ключевые слова:** формы тестовых заданий, трудность тестового задания, дифференцирующая способность, точно-бисериальный коэффициент корреляции.

В период с 2014 по 2017 год модели КИМ ЕГЭ претерпели существенные изменения – задания с выбором одного верного ответа из четырёх были заменены заданиями других форм. При этом многие проверяемые элементы содержания в работах остались, но задания, которыми они проверялись, трансформировались в задания с выбором нескольких верных элементов, задания на установление соответствия и задания со свободным кратким ответом. В данной статье приводится анализ статистических данных, показывающий, каким образом менялись после этого характеристики заданий, для нескольких предметов ЕГЭ. Анализ базируется на нескольких параметрах, которыми принято характеризовать задания в классической теории тестирования.

Основными параметрами тестовых заданий являются процент выполнения (трудность), дифференцирующая способность и точно-бисериальный коэффициент корреляции.

*Трудность задания.* В классической тестовой теории этот показатель для дихотомически оцениваемых заданий – доля экзаменуемых, которые ответили правильно на данное задание, то есть  $p_j = R_j/m$ , где  $R_j$  – количество правильных ответов на  $j$ -тое задание, а  $m$  – количество испытуемых.

Очевидно, что чем легче задание для данной выборки испытуемых, тем большее значение принимает  $p_j$ . С другой стороны, чем труднее задание, тем показатель  $p_j$  меньше.

*Дифференцирующая способность (дискриминативность) задания.* Выбор заданий из базового банка с рекомендованным уровнем трудности для разработки теста не является достаточным для того, чтобы обеспечить удовлетворительный уровень надёжности и валидности. Вторым важным показателем качества тестового задания является дифференцирующая способность, которая определяет, насколько хорошо данное задание различает «сильных» и «слабых» испытуемых.

Понятие дифференцирующей способности строится на фундаментальном предположении о том, что экзаменуемые, которые показывают высокий уровень подготовки по данному предмету, как предполагается, более вероятно правильно ответят на любое задание по этому предмету, чем те, которые обладают низким уровнем подготовки. Наоборот, задания, на которые или все экзаменуемые ответили правильно, или все ответили неверно, не обладают дифференцирующей способностью, т.е. не различают сильных и слабых испытуемых. Задания, которые не обладают дифференцирующей способностью, не дают и никакой информации о различиях между индивидуумами.

В классической тестовой теории для оценки качества тестовых заданий широко применяется *коэффициент дискриминативности* –  $D_j$ . Этот коэффициент рассчитывается по результатам тестирования путём выделения двух «контрастных» групп испытуемых. В большинстве случаев это 27% «слабых» и 27% «сильных» студентов из всей выборки. Коэффициент  $D_j$  находится по формуле:

$D_j = p_U - p_L$ , где  $p_U$  и  $p_L$  – это соответственно доли участников в сильной и слабой группе, ответивших на данное ( $j$ -тое) задание правильно.

Значение коэффициента  $D_j$  может изменяться от  $-1$  до  $+1$ . Если значение  $D_j$  близко к  $+1$ , то данное задание обладает высокой различающей способностью, то есть «лучшая» группа обучающихся из выборки отвечает на него гораздо чаще, чем «слабая» группа. Если значение  $D_j$  близко к нулю, то данное задание фактически не обладает различающей способностью, то есть «лучшая» группа обучающихся из выборки отвечает на него так же, как и

«слабая» группа. И, наконец, если значение  $D_j$  близко к  $-1$ , то данное задание весьма странно дифференцирует испытуемых, то есть «сильная» группа обучающихся из выборки отвечает на него гораздо хуже, чем «слабая» группа. Такое задание следует тщательно проанализировать, так как оно имеет какой-то недостаток. Чаще всего – это либо неправильная формулировка, либо ошибка в содержании основной части или в вариантах ответов. Задание считается приемлемым, если его коэффициент дискриминативности (КД) выше  $0,2$ .

В классической тестовой теории существует и другой коэффициент дифференцирующей способности задания, который выражает связь между результатами ответов на данное задание с индивидуальными баллами выборки испытуемых. В случае когда результат ответа на задание в тесте оценивается дихотомической переменной (например:  $0$  – неправильно,  $1$  – правильно), за коэффициент дискриминации принимают *точечно-бисериальный коэффициент корреляции (ТБКК)*  $r_{pbis}$ .

Этот широко распространённый показатель дифференцирующей способности задания оценивает степень статистической связи между двумя переменными: профилем ответа на конкретное задание и результирующим тестовым баллом. Точечно-бисериальный коэффициент корреляции рассчитывается по формуле:

$$B_j = \frac{M_{j1} - M_{j0}}{S_y} \sqrt{\frac{n_{j0} \times n_{j1}}{n(n-1)}},$$

где  $M_{j1}$  – среднее арифметическое сумм баллов по всему тесту для испытуемых, получивших по данному заданию  $1$  балл;  $M_{j0}$  – среднее арифметическое сумм баллов по всему тесту для испытуемых, получивших по данному заданию  $0$  баллов;  $n_{j1}$  – число испытуемых, получивших по данному заданию  $1$  балл;  $n_{j0}$  – число испытуемых, получивших по данному заданию  $0$  баллов.

Согласно тестовой теории, значение точечно-бисериального коэффициента корреляции  $r_{pbis}$ , равное или большее  $0,2$ , является приемлемым показателем его качества.

## РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЗАДАНИЯ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ПРЕДМЕТАМ

Далее приведены примеры заданий с выбором одного верного ответа из четырёх и заданий

других форм, нацеленных на проверку одного и того же элемента содержания, их статистические характеристики, а также средние проценты выполнения заданий соответствующих линий. Задания взяты из открытых вариантов ЕГЭ.

Нужно понимать, что сравнение статистических характеристик конкретных заданий в парах не совсем корректно, так как проверяемое содержание не идентично, и они использовались в разные годы на разных выборках. Задания представлены в качестве образцов того, каким образом изменилась модель задания. Выводы же делаются по результатам анализа статистических характеристик всех заданий на соответствующих позициях по годам.

### РУССКИЙ ЯЗЫК

В ЕГЭ по русскому языку отказ от заданий с выбором одного верного ответа из четырёх произошёл в 2015 году. При этом осталось два задания с выбором одного верного ответа из пяти, остальные задания стали заданиями с выбором нескольких вариантов ответа или со свободным кратким ответом. Далее приводятся несколько примеров заданий 2014 и 2015 годов, иллюстрирующие соответствующие изменения моделей.

#### Пример 1. Задание 2014 года. Орфоэпические нормы (постановка ударения)

В каком слове допущена ошибка в постановке ударения: **неверно** выделена буква, обозначающая ударный гласный звук?

- 1) *нАчатый*
- 2) *вернА*
- 3) *шОфер*
- 4) *корЬИсть*

Процент выполнения	КД	ТБКК
91	0,18	0,28

Коэффициент дискриминативности этого задания немного меньше 0,2, что связано с тем, что оно простое и с ним справляются участники как «сильной», так и «слабой» группы.

#### Пример 2. Задание 2015 года

В одном из приведённых ниже слов допущена ошибка в постановке ударения: **НЕВЕРНО** выделена буква, обозначающая ударный гласный звук. Выпишите это слово.

*взялАсь*  
*понЯвший*  
*начАв*  
*цЕпочка*  
*вернА*

Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
89	0,2	0,3

На этих примерах можно проследить, каким образом влияет на результаты выполнения заданий с выбором ответа добавление ещё одного варианта. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2014 году – 71,6%, в 2015 году – 75,6%, в 2016 году – 78,9%.

Изменение модели не усложнило задание, процент его выполнения неизменно растёт, что связано, скорее всего, с подготовкой к выполнению таких заданий. Очевидно, что для простых заданий с выбором ответа добавление ещё одного варианта практически не влияет на статистику, так как 80–90% участников, освоивших проверяемый элемент содержания, верно выполняют задание вне зависимости от количества дистракторов, большинство оставшихся осознанно выбирают тот или иной дистрактор, а доля тех, кто угадал верный ответ, крайне незначительна.

#### Пример 3. Задание 2014 года. Лексические нормы (употребление слова в соответствии с точным лексическим значением и требованием лексической сочетаемости)

В каком варианте ответа выделенное слово употреблено неверно?

- 1) *Вместе с ПАМЯТНЫМ знаком награждённым выдаётся удостоверение установленной формы.*
- 2) *Чтобы открутить МАСЛЯНЫЙ фильтр, применяют специальное приспособление.*
- 3) *Егор осознал, что в течение последнего года вёл ПРАЗДНЫЙ образ жизни, и ощутил острое желание всё изменить.*
- 4) *Стоящая у камина великолепная ваза, которую все считали подлинным произведением искусства XVIII века, оказалась искусной ПОДЕЛКОЙ под старину.*

Процент выполнения	КД	ТБКК
77	0,38	0,38

#### Пример 4. Задание 2015 года

В одном из приведённых ниже предложений **НЕВЕРНО** употреблено выделенное слово. Исправьте лексическую ошибку, подобрав к выделенному слову пароним. Запишите подобранное слово.

Иногда слухи порождает недостаточная **ИНФОРМИРОВАННОСТЬ** работающих на предприятии.

Гришаков уехал, и теперь все вопросы, касающиеся его жизни, становятся **БЕЗОТВЕТНЫМИ**. Вокруг расстилась безбрежным морем **КАМЕННАЯ** пустыня, в которой группами росли кактусы, покрытые крупными розовыми цветами.

Несмотря на рассветный час, людей было много: какая-то **КОННАЯ** часть двигалась шагом к заставе.

В праздничные дни все аэропорты страны **ПЕРЕПОЛНЕННЫ** туристами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
57	0,59	0,47

В данном случае можно увидеть, что в рамках одного проверяемого элемента содержания изменился измеряемый конструкт. В 2015 году требовалось не только найти ошибку, но и исправить её. В итоге средний процент выполнения заданий этой линии в 2014 году – 77%, в 2015 году – 61%, в 2016 году – 72,8%. В новой форме задания стали гораздо лучше дифференцировать выборку.

#### Пример 5. Задание 2014 года. Морфологические нормы (образование форм слова)

Укажите пример с ошибкой в образовании формы слова.

- 1) их дети
- 2) в две тысячи пятом году
- 3) поезжай вперёд
- 4) более красивее

Процент выполнения	КД	ТБКК
83	0,37	0,41

#### Пример 6. Задание 2015 года

В одном из выделенных ниже слов допущена ошибка в образовании формы слова. Исправьте ошибку и запишите слово правильно.

вкусные **ТОРТЫ**  
посмотрел более **СТРОЖЕ**  
**ПОПРОБУЕМ** помочь  
не **ЕЗДИТЕ** быстро  
**ЧЕТВЕРО** учеников  
Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
75	0,44	0,41

В этом примере, как и в предыдущем, изменение модели подразумевает, что нужно не только найти ошибку, но и исправить её. Но для этой линии трудность выросла очень незначительно. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2014 году – 82,7%, в 2015 году – 80,4%, в 2016 году – 81,8%. Дифференцирующая способность стала немного выше.

#### Пример 7. Задание 2014 года. Знаки препинания в простом осложнённом предложении (с однородными членами)

Укажите предложение, в котором нужно поставить **одну** запятую. (Знаки препинания не расставлены.)

- 1) Всё чаще дуют злые и холодные ветры и обрывают листву.
- 2) Поэзия воспеваает то величавые дали то неисчерпаемую россыпь звёзд то неумолчное пение птиц.
- 3) Давно б я этот портсигар кому-нибудь подарил да не решаюсь!
- 4) Вдалеке он увидел деревушку из пяти или шести дворов.

Процент выполнения	КД	ТБКК
77	0,39	0,38

#### Пример 8. Задание 2015 года

Расставьте знаки препинания. Укажите два предложения, в которых нужно поставить **ОДНУ** запятую. Запишите номера этих предложений.

- 1) Вечерами солнце купается в багровых туманах или сухо догорает на краю степи костром.
- 2) В русской песне звучат как робость так и мятежная вольница.
- 3) Попугай этот был склочной и крикливой птицей и в течение месяца отравлял жизнь своему хозяину и всему дому.
- 4) Во время полёта можно вздремнуть или просто помечтать.
- 5) Луна скатывалась за горизонт и город медленно погружался в предрассветную сухую тьму.

Процент выполнения	КД	ТБКК
83 (26,6% на 1 балл и 69,7 на 2 балла)	0,35	0,5 (на 2 балла)

В данном примере однобалльное задание с выбором одного верного варианта из четырёх трансформировалось в двухбалльное задание на выбор двух элементов из пяти. Если брать средневзвешенный процент выполнения, то задание стало легче: в 2014 году – 72,9%, в 2015 году – 75,1%, в 2016 году – 79,5%. Получается, что набрать два балла в задании новой формы сложнее, чем один балл в задании с выбором одного ответа, но при этом у участников с недостаточной подготовкой есть шанс получить один балл, что делает это задание в целом легче.

**Пример 9. Задание 2014 года.**  
**Знаки препинания в предложениях со словами и конструкциями, грамматически не связанными с членами предложения**

*В каком варианте ответа правильно указаны все цифры, на месте которых в предложениях должны стоять запятые?*

*Имя первого классика русской музыки Михаила Ивановича Глинки (1) без сомнения (2) стоит рядом с именем Пушкина. Они (3) как известно (4) были современниками.*

- 1) 1, 2    2) 1, 2, 3, 4    3) 1, 3    4) 3, 4

Процент выполнения	КД	ТБКК
68	0,42	0,36

**Пример 10. Задание 2015 года**

**Расставьте знаки препинания:** укажите все цифры, на месте которых в предложениях должны стоять запятые.

*В природе (1) бесспорно (2) нет ничего музыкальнее наступающего раннего утра. Ещё спят в каменных домах люди, а лес (3) напротив (4) полнится жизнью: начинают радостно петь птицы, шелестит листва, трепещут бабочки.*  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
70	0,39	0,36

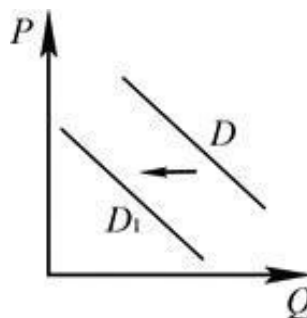
В данном примере можно отметить, что перевод задания из формы с выбором ответа в формат с кратким ответом очень незначительно повлиял на статистику. Задание стало лишь немного сложнее. Средний процент выполне-

ния заданий этой линии в 2014 году – 70,3%, в 2015 году – 66%, в 2016 году – 73,1%. Дифференцирующая способность задания осталась на прежнем уровне. Результаты анализа косвенно подтверждают, что угадывание практически не влияло на результаты выполнения задания в 2014 году, а подбор дистракторов позволял охватить типичные ошибки.

**ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ**

В КИМ ЕГЭ по обществознанию задания с выбором одного ответа частично были переведены в задания других форм в 2015 году, а окончательный отказ от них произошёл в 2016 году. В основном эти задания стали заданиями с выбором нескольких вариантов ответа. Наиболее показательной является следующая пара заданий, в которой не изменились ни содержание, ни проверяемые виды деятельности, ни максимальный балл за задание.

**Пример 11. Задание 2015 года. Экономика**  
**(задание на обращение к социальным реалиям и графической информации)**



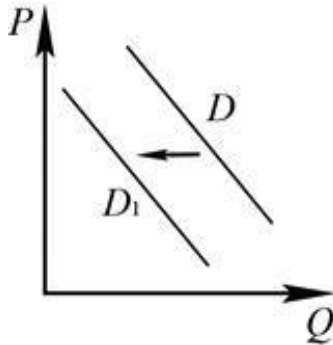
*На графике отражена ситуация на рынке овощей и фруктов. Проанализируйте изменение спроса: линия спроса D переместилась в новое положение – D<sub>1</sub> (P – цена; Q – количество).*

*Чем может объясняться подобное изменение?*

- 1) Ведётся активная пропаганда здорового питания.
- 2) Компании-производители конкурируют между собой.
- 3) Производители понижают цену на продукцию.
- 4) Существенно снижаются доходы населения.

Процент выполнения	КД	ТБКК
71	0,51	0,44

### Пример 12. Задание 2016 года



На рисунке отражено изменение спроса на средства защиты от укусов комаров на соответствующем рынке: линия спроса  $D$  переместилась в новое положение –  $D_1$  ( $P$  – цена;  $Q$  – количество).

Какие из перечисленных факторов могут вызвать такое изменение? Запишите **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) естественное сокращение популяции комаров
- 2) окончание дачного сезона
- 3) рост издержек производителей средств защиты от укусов комаров
- 4) распространение информации о болезнях, переносимых комарами
- 5) появление новых производителей средств защиты от укусов комаров

Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
53	0,65	0,51

Изменение формы задания при неизменном максимальном балле сделало его значительно труднее, при этом выросла его дифференцирующая способность. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2015 году – 71%, в 2016 году – 55%, в 2017 году – 63%.

А в следующем примере задание на установление верности двух суждений было трансформировано в задание на определение нескольких верных суждений из пяти предложенных с максимальным баллом за задание, равным 2.

### Пример 13. Задание 2015 года

Верны ли следующие суждения о массовых и кадровых партиях?

Признаком, отличающим кадровую партию от массовой, является

А. наличие немногочисленного профессионального ядра.

Б. разработка партийной идеологии и программы действий.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Процент выполнения	КД	ТБКК
61	0,48	0,38

### Пример 14. Задание 2016 года

Выберите верные суждения о политическом лидерстве и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) По способу легитимации лидерство подразделяется на демократическое и авторитарное.
- 2) Политический лидер выполняет интегративную функцию.
- 3) По масштабам лидеры могут быть общенациональными, региональными и местными.
- 4) Политические лидеры отвечают за производство и распределение материальных благ.
- 5) Понятие «лидерство» используется для характеристики как формально-должностного статуса и социальной позиции, так и личностных качеств и делового поведения человека.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
59% (на 1 балл 64%, на 2 балла – 27%)	0,33	0,41

С одной стороны, на максимальный балл задание стало выполнить гораздо сложнее. Но при этом у участников с недостаточной подготовкой есть шанс получить 1 балл, выполнив задание с одной ошибкой. В итоге уровень трудности задания остался на прошлом уровне. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2015 году – 59,4%, в 2016 году – 57,3%, в 2017 году – 61,8%.

## ХИМИЯ

В ЕГЭ по химии полный отказ от заданий с выбором одного верного ответа произошёл в 2017 году. В основном теперь в работе представлены задания с выбором нескольких верных ответов и задания на установление соответствия. Далее представлены несколько примеров перевода модели в задание с выбором двух верных ответов из пяти.

**Пример 15. Задание 2016 года.**  
**Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных**

Оксид углерода (IV) взаимодействует с

- 1) кислородом
- 2) азотной кислотой
- 3) оксидом фосфора (V)
- 4) оксидом кальция

Процент выполнения	КД	ТБКК
73,6	0,67	0,54

**Пример 16. Задание 2017 года**

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует оксид углерода (IV).

- 1) KOH
- 2) HNO<sub>3</sub> (конц.)
- 3) CaO
- 4) O<sub>2</sub>
- 5) SiO<sub>2</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

Процент выполнения	КД	ТБКК
57,6	0,86	0,62

Средний процент выполнения заданий этой линии в 2016 году – 66,4%, в 2017 году – 59,1%.

**Пример 17. Задание 2016 года.**  
**Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)**

При взаимодействии бутена-1 с водой в присутствии серной кислоты преимущественно образуется

- 1) бутанол-1
- 2) бутанол-2
- 3) бутанон
- 4) бутаналь

Процент выполнения	КД	ТБКК
64,7	0,53	0,44

**Пример 18. Задание 2017 года**

Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии каждого из которых с хлором протекает реакция замещения.

- 1) этилен
- 2) циклопропан
- 3) пропан
- 4) бутadiен-1,3
- 5) циклогексан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

Процент выполнения	КД	ТБКК
50,5	0,8	0,64

Средний процент выполнения заданий этой линии в 2016 году – 64,4%, в 2017 году – 55,9%.

**Пример 19. Задание 2016 года.**  
**Классификация химических реакций в неорганической и органической химии**

К реакциям обмена относится взаимодействие между

- 1) ацетиленом и бромом
- 2) этиленом и водородом
- 3) уксусной кислотой и магнием
- 4) соляной кислотой и карбонатом натрия

Процент выполнения	КД	ТБКК
55	0,59	0,47

**Пример 20. Задание 2017 года**

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция разложения которых является окислительно-восстановительной.

- 1) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>
- 2) Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 3) KClO<sub>3</sub>
- 4) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 5) Cu(OH)<sub>2</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

Процент выполнения	КД	ТБКК
63,5	0,81	0,68

Средний процент выполнения заданий этой линии в 2016 году – 57,7%, в 2017 году – 56,1%.

Для представленных примеров можно сделать общий вывод – трансформация заданий с выбором одного верного ответа из четырёх

в задания с выбором двух верных ответов из пяти без изменения проверяемого содержания и балла за задание привела к небольшому усложнению заданий, при этом значительно выросла их дифференцирующая способность, что очень важно для экзамена, результаты которого используются для приёма в вузы. Но и задания с выбором одного верного ответа обладали хорошими статистическими характеристиками.

## ГЕОГРАФИЯ

В ЕГЭ по географии задания с выбором одного верного ответа были окончательно заменены на задания других форм в 2016 году.

### Пример 21. Задание 2015 года. Определение координат на карте

Какие географические координаты имеет точка, обозначенная на карте Северной Америки буквой А?<sup>1</sup>



- 1) 75° с.ш. 40° в.д.
- 2) 40° с.ш. 75° в.д.
- 3) 40° с.ш. 75° з.д.
- 4) 75° с.ш. 40° з.д.

Процент выполнения	КД	ТБКК
81,8	0,48	0,53

<sup>1</sup> Комментарий: размер карты в реальном КИМ значительно больше.

### Пример 22. Задание 2016 года

Город Конин имеет географические координаты 52° 13' с.ш. 18° 16' в.д. Определите, на территории какого государства находится этот город.

Ответ: \_\_\_\_\_.

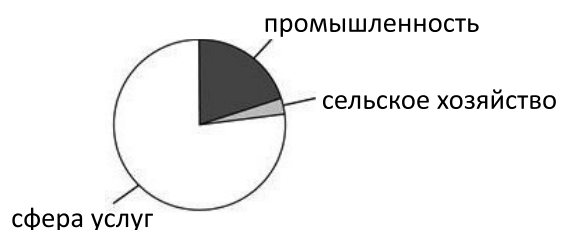
Процент выполнения	КД	ТБКК
77	0,51	0,53

Перевод задания с выбором ответа в формат с кратким ответом привёл к тому, что для выполнения задания теперь требуется выполнить обратное действие – не определить координаты точки на карте, а по координатам определить местонахождение данной точки. Трудность задания в итоге выросла незначительно. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2015 году – 83,1%, в 2016 году – 78,8%, в 2017 году – 81,5%. Дифференцирующая способность практически не изменилась.

### Пример 23. Задание 2015 года. Структура занятости населения

Для какой из перечисленных стран характерно показанное на диаграмме распределение экономически активного населения по секторам экономики?

#### Распределение экономически активного населения по секторам экономики



- 1) Вьетнам
- 2) Египет
- 3) Китай
- 4) Дания

Процент выполнения	КД	ТБКК
71,5	0,57	0,52

### Пример 24. Задание 2016 года




Установите соответствие между страной и диаграммой, отражающей распределение её экономически активного населения по секторам экономики: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

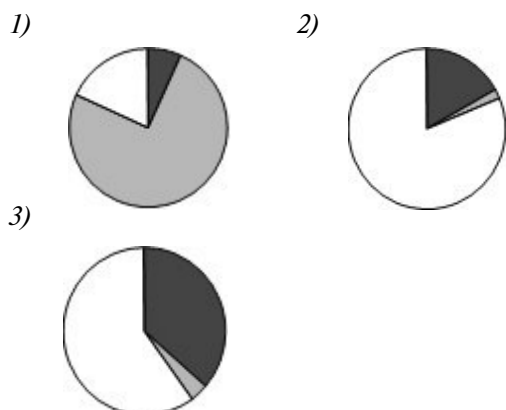


**СТРАНА**

- А) Нидерланды
- Б) Непал
- В) Мексика

**Распределение экономически активного населения**

-  – промышленность
-  – сельское хозяйство
-  – сфера услуг



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Процент выполнения	КД	ТБКК
63,2	0,47	0,4

Перевод задания в форму на установление соответствия незначительно усложнил его. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2015 году – 69%, в 2016 году – 65%, в 2017 году – 62%. Дифференцирующая способность осталась на уровне прошлого года.

**Пример 25. Задание 2015 года. Определение географических объектов и явлений по их существенным признакам**

В каком из следующих высказываний содержится информация об урбанизации?

- 1) В настоящее время доля лиц в возрасте 65 лет и старше в общей численности населения России составляет 13%.

- 2) В развитых странах с низким естественным приростом населения возникают проблемы, связанные со «старением» нации.
- 3) В отличие от сельских населённых пунктов, число городов на Земле ежегодно увеличивается.
- 4) Значительное число жителей пригородных зон ежедневно отправляются на работу в близлежащие города.

Процент выполнения	КД	ТБКК
80,5	0,43	0,42

**Пример 26. Задание 2016 года**

В каких из высказываний содержится информация об урбанизации? Запишите все цифры, под которыми они указаны.

- 1) К 2025 г., по прогнозам специалистов, численность трудоспособного населения России снизится на 10 млн человек.
- 2) Проблема старения населения является актуальной для большинства развитых стран, в ближайшие 10 лет она станет острее.
- 3) В ближайшие 10 лет численность населения крупнейших городов мира будет увеличиваться, в частности высокие темпы роста будут отмечаться в Пекине и Сан-Паулу.
- 4) В течение XX в. в Мехико наблюдался стремительный рост численности населения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
64	0,36	0,35

Перевод задания с выбором одного ответа в формат с выбором нескольких ответов без изменения максимального балла сделал задание труднее. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2015 году – 78%, в 2016 году – 59%, в 2017 году – 58%. Дифференцирующая способность осталась на прежнем уровне.

**ИНФОРМАТИКА**

В ЕГЭ по информатике в 2015 году оставалось 3 задания с выбором одного верного ответа, в 2016 году в первой части работы были только задания с кратким ответом. На примере информатики можно рассмотреть, как расчётные задания с выбором ответа меняют свои характеристики, если верные ответы не приведены и в ответе нужно указать полученное значение.

### Пример 27. Задание 2014 года

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F
A		1				
B	1		8	4	8	
C		8			6	
D		4			3	
E		8	6	3		2
F					2	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 1) 10    2) 11    3) 12    4) 17

Процент выполнения	КД	ТБКК
93	0,2	0,32

### Пример 28. Задание 2015 года

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F
A		2				12

Бейсик	Паскаль
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9   IF A(i) &lt; A(0) THEN     с = с + 1     t = A(i)     A(i) = A(0)     A(0) = t   ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do   if A[i] &lt; A[0] then   begin     с := с + 1;     t := A[i];     A[i] := A[0];     A[0] := t   end; </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> с = 0; for (i = 1; i &lt;= 9; i++)   if (A[i] &lt; A[0])   {     с++;     t = A[i];     A[i] = A[0];     A[0] = t;   } </pre>	<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9   если A[i] &lt; A[0] то     с := с + 1     t := A[i]     A[i] := A[0]     A[0] := t все кц </pre>

- 1) 7    2) 6    3) 5    4) 4

Процент выполнения	КД	ТБКК
62	0,76	0,64

B	2		5	4		8
C		5				4
D		4			1	
E				1		5
F	12	8	4		5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F при условии, что передвигаться можно только по указанным в таблице дорогам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
85	0,33	0,35

Перевод задания в формат с кратким ответом практически не сказался на статистических характеристиках. Средний процент выполнения заданий этой линии в 2014 году – 87%, в 2015 году – 89%, в последующие годы модель этого задания изменилась.

### Пример 29. Задание 2014 года

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7; 9; 5; 2; 1; 6; 0; 3; 4; 8 соответственно, т.е.  $A[0] = 7$ ;  $A[1] = 9$  и т.д.

Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

**Пример 30. Задание 2015 года**

В программе используется одномерный целочисленный массив *A* с индексами от 0 до 10. Значения элементов равны 4, 2, 8, 5, 7, 1, 10, 0, 3, 9, 6 соответственно, т.е.  $A[0] = 4$ ,  $A[1] = 2$  и т.д.

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента этой программы (записанного ниже на разных языках программирования).

<p><b>Бейсик</b></p> <pre> c = 0 FOR i = 1 TO 10   IF A(i) &gt; A(0) THEN     c = c + 1     t = A(i)     A(i) = A(0)     A(0) = t   ENDIF NEXT i                 </pre>	<p><b>Python</b></p> <pre> c = 0 for i in range(1,11):   if A[i] &gt; A[0]:     c = c + 1     t = A[i]     A[i] = A[0]     A[0] = t                 </pre>
<p><b>Алгоритмический язык</b></p> <pre> c := 0 нц для i от 1 до 10   если A[i] &gt; A[0] то     c := c + 1     t := A[i]     A[i] := A[0]     A[0] := t   все кц                 </pre>	<p><b>Паскаль</b></p> <pre> c := 0; for i := 1 to 10 do   if A[i] &gt; A[0] then     begin       c := c + 1;       t := A[i];       A[i] := A[0];       A[0] := t;     end;                 </pre>
<p><b>C++</b></p> <pre> c = 0; for (i = 1; i &lt; 11; i++)   if (A[i] &gt; A[0])   {     c++;     t = A[i];     A[i] = A[0];     A[0] = t;   }                 </pre>	

Ответ: \_\_\_\_\_.

Процент выполнения	КД	ТБКК
67	0,79	0,63

Средний процент выполнения заданий этой линии в 2014 году – 52%, в 2015 году – 58%. Возможно, это связано с целенаправленной подготовкой к заданиям этого типа. В любом случае перевод задания в форму с кратким ответом не усложнил его. Эта же тенденция наблюдается для других подобных заданий. Можно отметить, что статистические характеристики и заданий с выбором ответа, и заданий с кратким ответом очень близки, дифференцирующая способность похожа.

\*\*\*

В данной статье приведены не все возможные примеры и только по отдельным предметам ЕГЭ. При этом не нужно забывать, что

сравнение характеристик конкретных заданий произведено с определённой погрешностью, так как проверяемое содержание не тождественно, а задания использовались в разный временной период на различном контингенте испытуемых. Но на основе проведённого анализа можно сделать следующие выводы.

Качественные характеристики теста в большей степени зависят от проверяемого содержания и видов деятельности, чем от формы задания. Изменение формы при неизменности оцениваемого конструкта приводит к тому, что характеристики задания практически не меняются. Например, если расчётная задача с выбором ответа меняется на задание с кратким ответом, в котором нужно записать

полученное значение, то трудность задания остаётся на прежнем уровне. Отмеченная тенденция наблюдается как для легких, так и для более трудных заданий. Это косвенно подтверждает факт того, что угадывание верного ответа несущественно влияло на результаты ЕГЭ. Дифференцирующая способность расчётных заданий средней трудности высока для любых форм заданий.

Перевод заданий в формат с выбором нескольких верных ответов из предложенных практически всегда усложняет задание, если максимальный балл при этом не меняется. Но в случае, когда задание становится политомическим, например, за полностью верный ответ ставится 2 балла, а за ответ с одной ошибкой 1 балл, средний процент выполнения может и увеличиться.

Рассмотренные задания по русскому языку, в которых задание с выбором одно-

го верного ответа из четырёх стало заданием с выбором одного ответа из пяти, продемонстрировали, что увеличение количества дистракторов не привело к усложнению заданий. Но нужно учесть, что это самые простые задания с процентом выполнения около 90%.

Характеристики заданий с выбором ответа в КИМ ЕГЭ прошлых лет соответствовали требованиям классической теории тестирования, они достаточно хорошо дифференцировали выборку, анализ результатов не показывал существенного вклада угадывания в результаты участников. В большинстве случаев при замене заданий ЕГЭ с выбором одного верного ответа на задания других форм их показатели трудности сохранились на прежнем уровне либо стали немного выше, а дифференцирующая способность только улучшилась.