

# Инновационная модель КИМ ЕГЭ по биологии в 2017 году

**Рохлов Валерьян  
Сергеевич**

кандидат педагогических наук, ФГБНУ «ФИПИ»,  
руководитель федеральной комиссии по разработ-  
ке КИМ для ГИА по биологии

**Петросова Рената  
Арминаковна**

кандидат педагогических наук, заместитель руко-  
водителя федеральной комиссии по разработке  
КИМ для ГИА по биологии, im@fipi.ru

**Ключевые слова:** инновационная модель КИМ ЕГЭ, объекты контроля, преемственность ОГЭ и ЕГЭ, модели заданий с кратким ответом.

В системе российского образования единый государственный экзамен по биологии является формой объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования, с использованием заданий стандартизированной формы (контрольных измерительных материалов). Контрольные измерительные материалы ЕГЭ по биологии в 2017 г. построены с учётом исторически сложившейся специфики курса и полностью соответствуют ФК ГОС 2004 г., примерным программам и учебникам, рекомендуемым Минобрнауки РФ к использованию в учебном процессе.

КИМ 2017 г. конструируется исходя из необходимости оценки уровня овладения выпускниками важнейших групп требований к уровню подготовки за основное общее и среднее общее образование на базовом и профильном уровнях. Предложенные задания экзаменационной работы контролируют степень овладения знаниями и умениями курса и проверяют сформированность у выпускников биологической компетентности.

Объектами контроля, как и в предыдущие годы, выступают знания и умения, сформированные при изучении следующих разделов курса биологии: «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология». Подобный подход позволяет охватить проверкой основное содержание курса, обеспечить валидность КИМ. Традиционно в экзаменационной работе преобладают задания раздела «Общая биология», поскольку в них интегрируются, обобщаются и систематизируются фактические знания и умения, полученные на уровне основного общего образования, рассматриваются общебиологические закономерности, проявляющиеся на всех уровнях организации живой природы. К числу таких знаний в теории и методике преподавания биологии относят: клеточную, хромосомную, эволюционную, рефлекторную теорию, теорию гомеостаза; законы наследственности, индивидуального развития, эволюции; экологические закономерности, проявляющиеся в популяциях, отдельных экосистемах и в целом в биосфере.

В КИМ ЕГЭ по биологии обязательно включено содержание, проверяющее прикладные знания из области биотехнологии, селекции организмов, охраны природы, здорового образа жизни человека.

Новая модель КИМ ЕГЭ направлена на совершенствование системы оценивания качества подготовки выпускников, изменение структуры измерительных материалов, увеличение разнообразия типов заданий. Особый акцент сделан не столько на проверку усвоения понятийного аппарата курса биологии, сколько на сформированность способов деятельности: овладение методологическими умениями; умение решать количественные и качественные биологические задачи; применение знаний и умений в практической деятельности; использование знаний и умений при объяснении биологических процессов и явлений в знакомой, изменённой или новой ситуациях. Проверка умений работы с информацией биологического содержания осуществляется через представления её различными способами (в виде коротких текстов, рисунков, схем, таблиц, графиков и диаграмм).

Такие кардинальные изменения в построении КИМ по биологии продиктованы рядом обстоятельств:

1. *Исключение заданий с выбором одного верного ответа.* Подобные задания имеют ряд недостатков: однообразие формы представления проверяемого содержания; невозможность создания заданий проблемного или творческого характера; отсутствие потенциала по проверке умений практического характера; затруднение по выявлению у учащихся истинных пробелов в знаниях по биологии. Однако главным их недостатком является присутствие элемента случайности, то есть угадывания верного ответа из четырёх представленных.

В течение последних двух лет в экзаменационной работе было проведено сокращение количества заданий с выбором одного верного ответа с 36 до 25. Как показал сравнительный анализ результатов ЕГЭ за эти два года, уменьшение числа заданий с выбором одного верного ответа не отразилось на общих результатах. Доля участников ЕГЭ по биологии, не набравших минимального количества баллов, сохранилась примерно на том же уровне. Такие результаты позволя-

ют утверждать, что исключение из экзаменационной работы заданий с выбором одного верного ответа не должно существенно повлиять на результаты ЕГЭ в следующем году.

Отказ от заданий с выбором одного ответа оказал существенное влияние на дизайн КИМ по биологии в 2017 г. В итоге первая часть нового формата экзаменационной работы стала содержать исключительно задания с кратким ответом, что привело не только к увеличению их количества, но и к изменениям формы предъявления этих заданий в экзаменационной работе.

Особенностью заданий с кратким ответом является то, что такие задания позволяют проверить не только значительный объём содержания учебного материала, но предусматривают возможность оценки общеучебных и предметных умений, таких как сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей и т.п.

С учётом требований к организации итоговой аттестации увеличение количества заданий с кратким ответом потребовало разработки заданий нового формата. В результате, наряду с сохранением имеющихся типов заданий (с множественным выбором трёх ответов из шести предложенных, на соответствие, на установление последовательности), в работе появились новые типы заданий:

а) количественные и качественные биологические задачи, требующие самостоятельной записи верного ответа (переработанные задания на выбор одного ответа из четырёх предложенных);

б) задание с рисунком на множественный выбор (двух из пяти или трёх из шести предложенных ответов);

в) задание с рисунком на установление соответствия;

г) задание на заполнение пропусков в схеме;

д) задание на заполнение пропусков в таблицах с рисунком и без рисунка;

е) задание на анализ текста и выбор нескольких верных суждений;

ж) задание на работу с графиками, таблицами, гистограммами.

Таким образом, наряду с используемыми и модернизированными типами заданий в экзаменационную работу включены совершенно новые формы заданий, проверяющие

освоение понятийного аппарата через умения работать со схемами, таблицами, графиками, гистограммами и др. Все они направлены на усиление деятельностной основы и делают экзаменационную работу более практико-ориентированной.

2. *Выстраивание преемственности между моделями КИМ по биологии для ОГЭ и ЕГЭ.* При внешнем сходстве моделей итоговой аттестации за основное и среднее общее образование, не всегда соблюдалась их преемственность, использовались разные формы заданий, что негативно влияло на подготовку учащихся к аттестации за 9-й и 11-й классы.

В новой модели КИМ удалось устранить этот недостаток. Так, в экзаменационную работу ЕГЭ включены задания, успешно используемые при итоговой аттестации обучающихся уровня основного общего образования. Причём это введение не является полным копированием заданий основной школы, а является их логическим развитием, которое учитывает возрастные и содержательные возможности аттестуемых. Поэтому введение этих заданий не должно вызывать у старшеклассников особых затруднений при их выполнении. Преемственность положительно скажется на преподавании биологии в средней школе, так как учителям предоставляется возможность использовать наработанные ранее методики подготовки к государственной итоговой аттестации в 9-м классе при подготовке к экзамену за курс полной средней школы.

3. *Разнообразие моделей заданий при организации итоговых форм контроля.* Новая модель КИМ ЕГЭ по биологии значительно расширяет способы оценки качества биологического образования, так как включает задания по проверке знаний и умений по работе с информацией, представленной в текстовом, графическом (схемы, графики, диаграммы, рисунки, изображения) и табличном виде. Задания нового типа позволяют оценить у выпускников степень сформированности умений работать с информацией разного типа и делать выводы. Такое обновление системы контроля позволяет сделать её понятной для заказчиков, в роли которых выступают высшие учебные заведения.

Сравнительный анализ КИМ ЕГЭ по биологии за 2016 и 2017 годы позволяет сделать следующие выводы:

1. Из экзаменационной работы исключены задания с выбором одного ответа из четырёх.

2. В экзаменационной работе сокращено количество заданий с 40 до 28. Причём это коснулось только первой части работы. Число заданий второй части работы осталось прежним (7 заданий).

3. В связи с сокращением количества заданий произошло незначительное уменьшение максимального первичного балла с 61 в 2016 году до 59 в 2017 году.

4. Структурная перестройка экзаменационной работы потребовала увеличить её продолжительность с 180 до 210 минут.

5. В часть 1 включены новые типы заданий, которые существенно различаются по видам учебных действий: заполнение пропущенных элементов в схеме или таблице, нахождение правильно указанных обозначений в рисунке, анализ и синтез информации, в том числе представленной в форме графиков, диаграмм и таблиц со статистическими данными.

6. Структура и проверяемое содержание части 2 работы изменению не подвергалась.

Остановимся подробнее на самой модели экзаменационной работы по биологии за 2017 год. Каждый вариант КИМ включает 28 заданий и состоит, как и в 2016 году, из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности.

Часть 1 содержит 21 задание: 2 — на решение биологических задач по цитологии и генетике; 7 — с множественным выбором с рисунком или без него; 6 — на установление соответствия с рисунком или без него; 3 — на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; 1 — на дополнение информации, представленной в виде схемы; 1 — на дополнение недостающей информации в таблице; 1 — на анализ информации, представленной в графической или табличной форме.

Часть 2 включает 7 заданий с развёрнутым ответом. В этих заданиях ответ формулируется и записывается выпускником самостоятельно в развёрнутой форме. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки.

Экзаменационная работа, как и в предыдущие годы, включает 7 содержательных блоков, представленных в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по биологии.

Проведём подробный анализ новых заданий, которые в наибольшей степени отражают изменения, произошедшие в экзаменационной работе по биологии.

В новой версии КИМ ЕГЭ представлены 7 заданий с множественным выбором с рисунком или без него по одному на каждый содержательный блок. Это задания базового

уровня, которые позволяют проверить знания содержания всего курса биологии. Каждое задание оценивается от 0 до 2 баллов. Это самый вариативный тип заданий. В первую очередь задания различаются по числу правильных ответов (2 или 3) и количеству предлагаемых на выбор вариантов (5–7). К наиболее существенным новшествам, которые дали возможность разнообразить эту форму заданий, следует отнести включение рисунков (в предыдущие годы рисунки к заданиям с множественным выбором отсутствовали), а также изменение формулировок заданий. Приведём пример задания с множественным выбором.

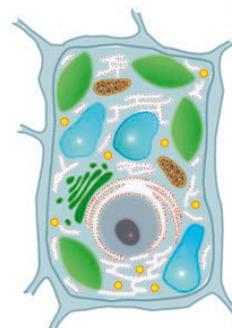
### Пример 1

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) наличие хлоропластов;
- 2) наличие гликокаликса;
- 3) способность к фотосинтезу;
- 4) способность к фагоцитозу;
- 5) способность к биосинтезу белка.

Ответ:

--	--



Особенностью данного задания является то, что выпускнику предлагается по изображению объекта вывести два его характерных признака. Причём один из признаков проверяет знание морфологии объекта, тогда как второй — знание свойств или функций. С помощью такого задания проверяются умение определить по рисунку растительную клетку и знания особенностей строения и функционирования клеток этого типа.

### Пример 2

Известно, что туберкулёзная палочка — **устойчивая, микроскопическая, патогенная** бактерия. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, относящиеся к описанию перечисленных выше признаков бактерии.

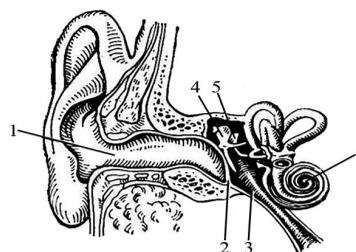
- (1) Размеры туберкулёзной палочки составляют в длину 1–10 мкм, а в диаметре 0,2–0,6 мкм.
- (2) Бактерия неподвижна и не способна образовывать споры.
- (3) Однако при температуре выше 20 °С во влажном и тёмном месте туберкулёзная палочка сохраняет жизнеспособность до 7 лет.
- (4) Для своего развития бактерия нуждается в наличии кислорода.
- (5) Туберкулёзная палочка является паразитическим организмом.
- (6) Её распространение происходит не только капельным путём, но и с пылью.

Данная форма задания на множественный выбор имеет одну существенную особенность. Все предложения, описывающие бактерию, являются правильными. Экзаменуемому необходимо найти три утверждения, которые характеризуют следующие свойства организма: устойчивость, микроскопичность и патогенность. Похожее задания широко используются в ОГЭ по биологии для проверки знаний организмов разных царств.

### Пример 3

Выберите три **верно обозначенные** подписи к рисунку «Строение уха». Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) наружный слуховой проход;
- 2) барабанная перепонка;
- 3) слуховой нерв;
- 4) стремя;
- 5) полукружный канал;
- 6) улитка.



Ответ:

--	--	--

К особенностям этого задания следует отнести саму формулировку, а также наличие рисунка. Следует заметить, что выпускникам предлагается найти «верно» обозначенные части органа слуха. Традиционно в ЕГЭ по биологии проверяется способность находить ошибки. В данном случае при выполнении задания необходимо проанализировать все подписи к рисунку и установить правильные.

### Пример 4

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания морфологического критерия вида. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Сосна обыкновенная — светлюбивое растение. (2) Она имеет высокий стройный ствол, крона формируется только вблизи верхушки. (3) Сосна растёт на песчаных почвах, меловых горах. (4) У неё хорошо развиты главный и боковые корни, листья игловидные, по две хвоинки в узле на побеге. (5) На молодых побегах развиваются зеленовато-жёлтые мужские шишки и красноватые женские шишки. (6) Пыльца переносится ветром и попадает на женские шишки, где происходит оплодотворение.

Ответ:

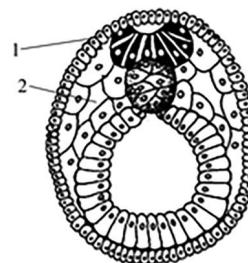
--	--	--

Данное задание по своей структуре напоминает задание из примера 3. В нём также предлагается короткое описание объекта, состоящее из правильных суждений. Однако для тестируемого задача несколько упрощается ввиду того, что ему предлагается отобрать суждения, характеризующие только один признак (критерий).

Наиболее консервативными по представлению являются задания на установление соответствия, которые практически не изменились. Единственным дополнением можно считать включение рисунка. Это, как правило, задания повышенного уровня, которые оцениваются от 0 до 2 баллов. Однако в зависимости от содержания они могут быть и базового уровня.

**Пример 5**

Установите соответствие между структурами и зародышевыми листками, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, из которых эти структуры формируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



СТРУКТУРЫ	ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ
А) нервная ткань	1) 1
Б) кровь	2) 2
В) скелет	
Г) гладкая мышечная ткань	
Д) кожный эпидермис	

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ:

Это задание предусматривает выполнение двух последовательных операций. На первом этапе аттестуемый должен верно определить по «слепому» изображению сами объекты, обозначенные цифрами, а на втором — продемонстрировать знание производных (элементов) биологического объекта.

В новой версии КИМ по биологии представлены три задания, проверяющие умение выпускников устанавливать последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений. Данные задания не претерпели изменений и полностью сохранили преемственность с предыдущими годами. Аналогичные задания использовались в ЕГЭ на протяжении всех лет.

В экзаменационном тесте имеются расчётные биологические задачи. Они созданы на базе используемых ранее заданий с выбором одного ответа, где учащимся предлагалось решить задачу и выбрать один правильный ответ из четырёх вариантов. В новой версии участник ЕГЭ должен самостоятельно записать ответ в виде целого числа. Как и в КИМ предыдущих лет, эти задания относятся к базовому уровню и оцениваются 1 баллом. Данные задания обеспечат проверку следующих тем: «Генетическая информация в клетке», «Хромосомный набор соматических и половых клеток», «Решение задач по генетике». Приведём примеры таких задач.

**Пример 6**

В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматозоид рыбы? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Сходным по модели представления является задание на решение задачи по генетике. Тестируемый должен продемонстрировать умение решать задачи по генетике и знание основных законов наследования признаков при моно- и дигибридном скрещивании.

**Пример 7**

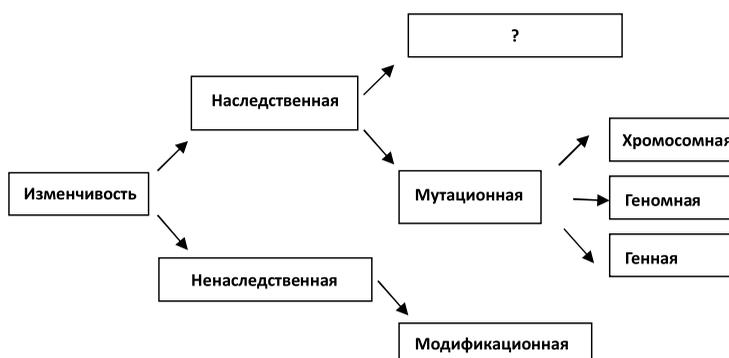
Определите соотношение фенотипов у потомков при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов при полном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

К совершенно новым по формам следует отнести задания на дополнение содержания, представленного в виде схемы или таблицы, на анализ информации, представленной в графической или табличной форме.

### Пример 8

Рассмотрите предложенную схему классификации видов изменчивости. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Задания данного типа не встречались ни в ОГЭ, ни в ЕГЭ. Такая форма задания позволяет проверить не только знание понятийного аппарата курса, но и соподчинённость терминов (понятий), а также их внутреннюю логическую связь, что лежит в основе системного и сетевого мышления. Это задание базового уровня, оценивается в 1 балл.

Задание на работу с таблицей может быть представлено в работе в двух видах: с рисунком и без рисунка. Оно продолжает проверку знаний биологической терминологии и умения её использовать при решении конкретной задачи. К другим особенностям заданий следует отнести увеличенный до 8 перечень предлагаемых дистракторов. Это задания повышенного уровня и оцениваются в 2 балла.

### Пример 9

Рассмотрите рисунок с изображением бабочки берёзовой пяденицы и определите тип приспособления, форму естественного отбора и направление эволюции, которые привели к формированию двух форм бабочек. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Тип приспособления	Форма естественного отбора	Направление эволюции
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| 1) идиоадаптация   | 2) мимикрия   |
| 3) конвергенция    | 4) движущая   |
| 5) ароморфоз       | 6) маскировка |
| 7) стабилизирующая |               |

## Инструментарий

Запишите в таблицу **цифры** выбранных терминов под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### Пример 10

Проанализируйте таблицу «Структуры клетки». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

#### Структуры клетки

Объект	Расположение в клетке	Функция
_____ (А)	Цитоплазма	Биологическое окисление
ДНК	_____ (Б)	Хранение и передача наследственной информации клетки и организма
Рибосома	Цитоплазма	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) гликолиз        | 2) хлоропласт      |
| 3) биосинтез белка | 4) митохондрия     |
| 5) транскрипция    | 6) ядро            |
| 7) цитоплазма      | 8) клеточный центр |

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Данные задания обеспечивают проверку следующих разделов курса биологии: «Общебиологические закономерности», «Человек и его здоровье».

К новому формату заданий для ЕГЭ относятся и задания, проверяющие умение выпускников работать с информацией, представленной в табличной, графической (график, гистограмма) форме. С двумя первыми формами выпускники знакомы по КИМ ОГЭ. Причём задание по работе с таблицей в 9-м классе предлагается во второй части работы, тогда как задание по работе с графиком — в первой, где аттестуемый выбирает один правильный ответ из предложенных. Задания в КИМ ЕГЭ являются логическим развитием данных форм заданий и составлены с учётом знаний и умений старшеклассников, поэтому включают более сложную аналитическую работу по установлению характерных причинно-следственных связей. Кроме того, данные формы заданий проверяют умение делать выводы на основе анализа экспериментальных данных, что очень важно для аттестации выпускников средней школы и поступающих в высшие учебные заведения. Информация для анализа может быть представлена в виде таблицы, графика, гистограммы.

Все задания на работу с информацией относятся к повышенному уровню и оцениваются от 0 до 2 баллов.

### Пример 11

Проанализируйте таблицу «Выживание птенцов скворца в зависимости от числа яиц в кладке».

#### Выживание птенцов скворца в зависимости от числа яиц в кладке

Число яиц в кладке	Доля выживших птенцов (в %)
1	100
2	95
3	90
4	83
5	80
6	53
7	40
8	35
9	32

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов:

- 1) Оптимальное число яиц в кладке, позволяющее сохранить численность скворцов, — 5.
- 2) Гибель птенцов объясняется случайными факторами.
- 3) Чем меньше в кладке яиц, тем эффективнее забота о потомстве.
- 4) Чем больше птенцов в гнезде, тем чаще родители кормят каждого из птенцов.
- 5) Число яиц в кладке зависит от наличия корма и климатических факторов.

Запишите в ответе **номера** выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Пример 12

Проанализируйте график скорости размножения молочнокислых бактерий.

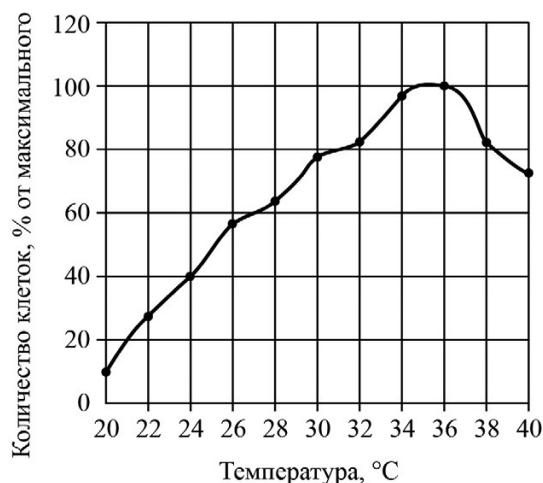
Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов.

Скорость размножения бактерий:

- 1) всегда прямо пропорциональна изменению температуры среды;
- 2) зависит от ресурсов среды, в которой находятся бактерии;
- 3) зависит от генетической программы организма;
- 4) в интервале от 20 до 36 °С повышается;
- 5) уменьшается при температуре выше 36 °С в связи с денатурацией части белков в клетке.

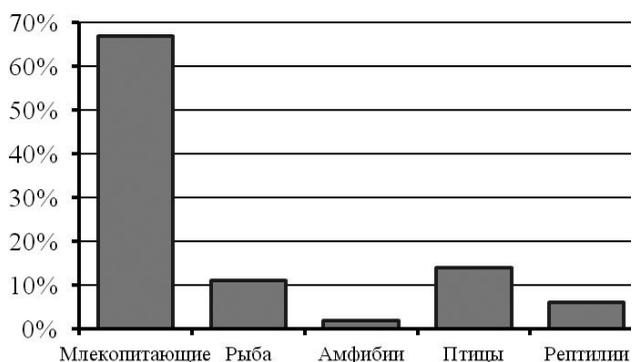
Запишите в ответе **номера** выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.



### Пример 13

Проанализируйте гистограмму пищевых предпочтений животного Z. По оси x расположены таксоны позвоночных животных, а по оси y — доли представителей данных таксонов в рационе животного Z (в %).



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа гистограммы.

Животное Z относят к:

- 1) всеядным животным;
- 2) консументам II порядка;
- 3) производителям органических веществ;
- 4) полуводным животным;
- 5) обитателям тундры.

Запишите в ответе **номера** выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

В каждом варианте работы встречается один из вышеприведённых примеров заданий.

Как мы уже отмечали ранее, вторая часть КИМ ЕГЭ по биологии как по количеству заданий, так и по их моделям изменений не претерпела.