

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Санкт-Петербургский центр оценки качества образования
и информационных технологий»**

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО БИОЛОГИИ В 2016 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

***АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ***

**Санкт-Петербург
2016**

УДК 004.9
Р 34

Результаты единого государственного экзамена по биологии в 2016 году в Санкт-Петербурге: Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», 2016. – 36 с.

Отчет подготовили:

А. В. Гришанков, председатель предметной комиссии по биологии, доцент биолого-почвенного факультета СПбГУ, учитель биологии Академической гимназии СПбГУ, канд. биол. наук;

А. В. Мигунова, заместитель председателя предметной комиссии по биологии, доцент биолого-почвенного факультета СПбГУ, канд. биол. наук;

Г. Н. Панина, заместитель председателя предметной комиссии по биологии, зав. кабинетом биологии СПБАППО, канд. пед. наук.

ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ) по биологии проводится в Санкт-Петербурге в течение одиннадцати лет. Многолетний опыт проведения экзамена позволяет считать его эффективной формой аттестации выпускников и действенным инструментом отбора абитуриентов в вузах, принимающих результаты ЕГЭ по предмету в качестве вступительных испытаний. При интерпретации результатов экзамена следует учитывать, что аттестация по биологии выбирается выпускниками на добровольной основе, поэтому участники экзамена представляют собой неслучайную и нерепрезентативную выборку из всего состава выпускников образовательных учреждений региона. По этой причине экстраполяция результатов на весь состав выпускников, например, при оценке состояния подготовки по биологии в регионе, требует большой осторожности.

Как и в прошлом году, экзамен проводился в два этапа: досрочный период (основной день – 9 апреля, резервный день – 23 апреля) и основной период (основной день – 14 июня, резервные дни – 24 июня и 30 июня). Ниже, если не оговорено иное, приводятся значения показателей, вычисленных суммарно по всем этапам и срокам проведения. Учитывая принцип строгой конфиденциальности, здесь не приводятся задания ЕГЭ, использованные в регионе. В качестве примеров использованы аналогичные задания, составленные членами предметной комиссии для учебных целей, или же содержащиеся в открытом банке ФИПИ (<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>), включая открытый вариант досрочного периода сдачи экзамена 2016 года.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (КИМ) ЕГЭ 2016 ГОДА. СРАВНЕНИЕ С КИМ ПРЕДЫДУЩЕГО ГОДА

1.1. Структура экзаменационной работы

Для проведения единого государственного экзамена используются контрольные измерительные материалы (КИМ), которые представляют собой стандартизированные комплекты заданий разного типа, сгруппированных по нескольким вариантам. Их назначение – объективная оценка качества подготовки граждан, освоивших образовательные программы среднего общего образования по предмету. Существенных изменений структуры КИМ по сравнению с прошлым годом не отмечено, основные изменения коснулись соотношения числа заданий базового и повышенного уровней сложности.

Часть 1 содержит 33 задания:

- 25 заданий с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных – из них 24 задания базового уровня сложности (в 2015 г. – 18 заданий) и 1 задание повышенного уровня (в 2015 г. – 7 заданий);
- 3 задания повышенного уровня сложности с выбором трех верных ответов из шести предложенных;
- 4 задания повышенного уровня сложности на установление соответствия;
- 1 задание повышенного уровня сложности на определение последовательности биологических объектов, явлений и процессов.

Часть 2 включает 7 заданий высокого уровня сложности, требующих развернутого ответа.

Более подробная информация о структуре работы, содержании заданий, соответствии их содержания и уровня в разные годы приводится при анализе результатов ЕГЭ (раздел 2.2). Распределение заданий по частям экзаменационной работы с учётом максимального первичного балла за выполнение каждой части и работы в целом приведено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество и перечень заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Тип заданий	Уровень сложности заданий	% МПБ за задания раздела от МПБ за всю работу
1	25 (№ 1–25)	25	Задания с выбором одного ответа	Базовый (№ 1–24) Повышенный (№25)	41,0
	3 (№ 26–28)	6	Задания с множественным выбором	Повышенный	9,8
	4 (№ 29–32)	8	Задание на определение соответствия	Повышенный	13,1
	1 (№ 33)	2	Задание на установление последовательности	Повышенный	3,3
2	7 (№ 34–40)	20	Задания с развернутым ответом	Высокий	32,8
<i>Итого</i>	40	61			100

Согласно «Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2016 году единого государственного экзамена по биологии» задания проверяют усвоение знаний и умений из всех основных разделов курса биологии в школе: «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его

здоровье», «Общая биология». Задания охватывают семь тематических блоков, отражающих основное содержание школьного курса биологии:

- 1) «Биология как наука. Методы научного познания»;
- 2) «Клетка как биологическая система»;
- 3) «Организм как биологическая система»;
- 4) «Система и многообразие органического мира»;
- 5) «Организм человека и его здоровье»;
- 6) «Эволюция живой природы»;
- 7) «Экосистемы и присущие им закономерности».

В каждом варианте представлены все разделы и тематические блоки, однако задания общебиологической направленности явно преобладают. Данная компонента нередко присутствует и в заданиях, посвященных бактериям, грибам, растениям, животным и человеку. Это позволяет обобщать разнообразные факты о многообразии живой природы и о человеке, оценивать знание общебиологических понятий, закономерностей, теорий и владение ими.

1.2. Распределение заданий по уровню сложности. Проверяемые виды деятельности и умений учащихся

Контрольные измерительные материалы традиционно содержат задания базового, повышенного и высокого уровней сложности (табл. 1, 2).

Таблица 2

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности	Число заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Процент МПБ за задания данного уровня сложности от МПБ за всю работу (в скобках – для сравнения – данные 2015 года)
Базовый	24	24	39 % (29 %)
Повышенный	9	17	28 % (38 %)
Высокий	7	20	33 % (33 %)
<i>Итого</i>	40	61	100 %

В 2016 г. произошло заметное сокращение количества заданий повышенного уровня сложности и соответствующее увеличение количество заданий базового уровня. Это повлекло за собой изменение соотношения доли первичных баллов (табл. 1, 2): доля максимального первичного балла за выполнение заданий базового уровня возросла на 10 % с соответствующим уменьшением доли за задания повышенного уровня.

Задания базового уровня сложности входят в первую часть работы (№ 1–24). Они предусматривают выбор одного верного ответа из четырех предложенных и охватывают весь круг тематических блоков. Для их успешного выполнения необходимо показать знание методов биологии, признаков биологических систем разного уровня, продемонстрировать знакомство с основными законами, закономерностями и теориями, умение узнавать биологические объекты по их изображению, решать простейшие задачи.

Задания повышенного уровня сложности также входят в первую часть. При их выполнении требуется выбрать один верный ответ (№ 25) или несколько верных ответов (№ 26–28), установить соответствие (№ 29–32), определить правильную последовательность (№ 33). Выполнение этих заданий служит показателем овладения более сложными и разнообразными навыками, в том числе умением сравнивать, классифицировать биологические объекты, сопоставлять признаки объектов, процессов, явлений и их свойства, устанавливать связи между ними, знать важнейшие биологические процессы, понимать последовательность и взаимосвязанность их этапов.

Задания высокого уровня сложности (№ 34–40) представлены во второй части КИМ, все они требуют развернутого ответа. Здесь проверяется не только знание основных биологических понятий и закономерностей, охватывающих различные уровни организации живого, но и умение самостоятельно оперировать ими. Требуется умение анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать информацию и формулировать выводы, находить решения в измененной и новой для учащихся ситуации, четко и логично излагать свои мысли. Для успешного выполнения этих заданий экзаменуемые должны владеть навыком анализа биологических рисунков и текстов, решения задач, а также понимать причины изменений окружающей среды и значение биологических знаний для повседневной жизни. Задание № 34 проверяет умение использовать полученные знания в практических ситуациях.

Детальный перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по биологии, и перечень требований к уровню подготовки выпускников приводятся в «Кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по биологии», подготовленном специалистами ФИПИ и доступном на официальном сайте института.

2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ В 2016 ГОДУ

2.1. Основные результаты ЕГЭ по биологии

В текущем году для участия в экзамене по биологии зарегистрировалось 5571 человек, явилось на экзамен 4337 человек – так что явка составила 77,8 % от числа зарегистрированных. Результат признан действительным у 4336 человек.

За исключением некоторого увеличения количества участников в 2012 году, в прошлые годы регистрировалось общее снижение числа экзаменовавшихся по биологии – в среднем на 180 человек в год. В текущем же году отмечено увеличение этого показателя на 11 % по сравнению с прошлым годом. Среди участников экзамена преобладали выпускники текущего года, окончившие средние общеоб-

разовательные школы. Доля выпускников прошлых лет составила 16,5 %. Соотношение различных категорий участников, выпускников различных типов и видов ОУ, а также выпускников, представляющих различные районы города, осталось почти неизменным. Единственное значимое отличие состоит в том, что абсолютное количество и доля выпускников СПО возросла почти в два раза по сравнению с 2015 годом (6,6 % в текущем, 3,0 % в 2015 г.).

Средний балл в Санкт-Петербурге составил 54,6, что на 4 балла ниже, чем в прошлом году (табл. 3, рис. 1).

Таблица 3

**Основные результаты ЕГЭ по биологии в 2009–2015 годах
(все этапы, все даты)**

Год	Зарегистрировалось на экзамен, чел.	Явилось на экзамен		Получили меньше порогового балла, %	Получили 100 баллов, чел.	Средний балл	
		чел.	%			СПб	РФ
2009	6307	4941	78,3	6,6	4	52,8	52,3
2010	6142	4543	74,0	5,0	6	56,8	55,6
2011	4182	3198	76,5	4,7	7	57,3	54,3
2012	4788	3905	81,6	4,3	6	58,9	54,3
2013	4864	3900	80,2	4,5	27	61,6	58,6
2014	4562	3630	79,6	3,4	5	60,3	54,3
2015	4914	3877	78,9	9	8	58,6	53,6*
2016	5571	4337	77,8	13,5	3	54,6	Нет данных

* – данные Рособнадзора от 25.06.2015 г.

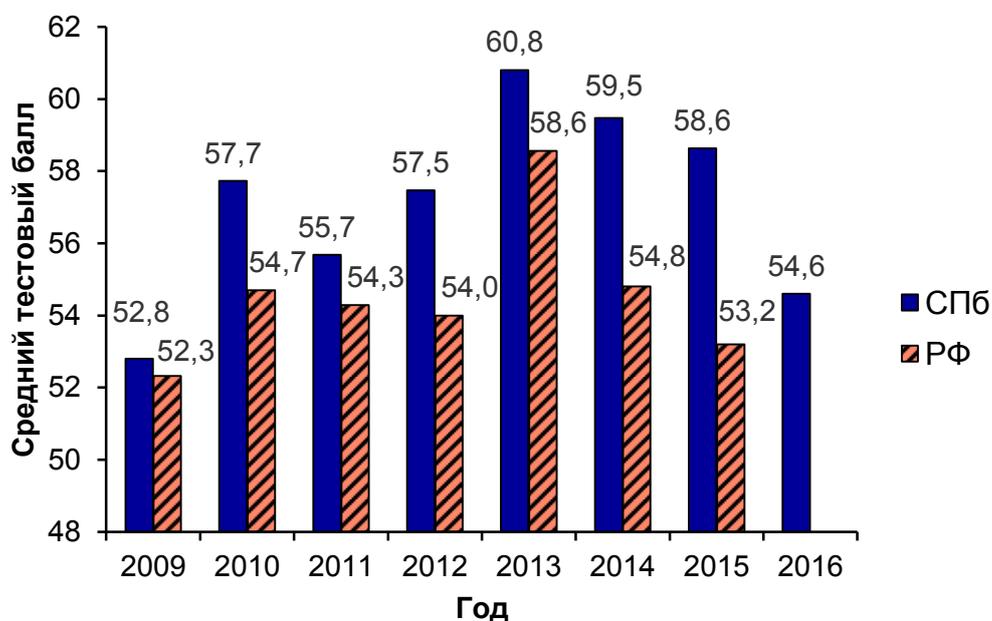


Рис. 1. Сравнение результатов ЕГЭ по биологии за 2009–2016 годы (все этапы, все даты) в Санкт-Петербурге и в целом по Российской Федерации.

Минимальное количество баллов, подтверждающее освоение программы среднего общего образования по предмету, не изменялось в течение последних

лет и составило 36 баллов. Доля экзаменуемых, набравших меньше этого значения, в текущем году составила 13,5 %, – выше, чем за все годы проведения ЕГЭ по биологии в штатном режиме. Доля участников, набравших высокие баллы – от 81 до 100 (рис. 2), сократилась по сравнению с прошлым годом: 9,0 % в 2016 г., 11,4 % в 2015 г., 9,2 % в 2014 г. Возможные причины снижения показателей текущего года обсуждаются в разделе 5.

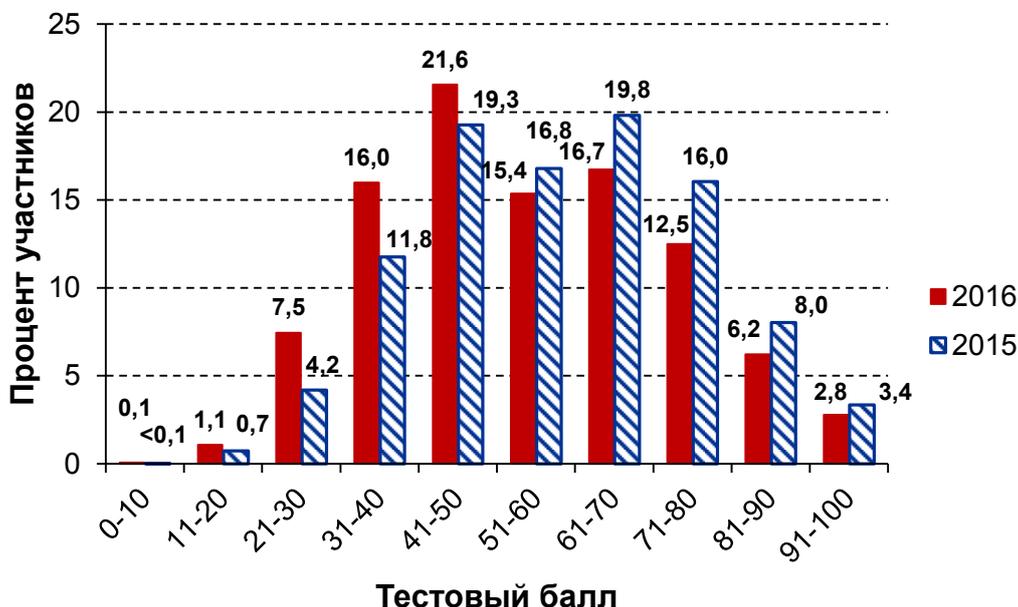


Рис. 2. Распределение тестового балла ЕГЭ по биологии в 2015–2016 годах

Среди выпускников различных категорий средний балл выше у выпускников СОО текущего года (табл. 4). Показатели среди учащихся ОУ СПО и выпускников прошлых лет оказываются стабильно низкими, что, впрочем, не сильно сказывается на результатах экзамена по региону в целом. Самый низкий средний балл, как и в прошлые годы, отмечен у выпускников СПО.

Таблица 4

Основные результаты ЕГЭ по биологии для разных категорий участников

Категория участников	Кол-во (процент) участников, получивших действительный результат	Средний балл	Кол-во участников, получивших 100 баллов	Кол-во (процент) участников, получивших менее 36 баллов
Выпускники СОО текущего года	3353 (76,9 %)	54,7	3	11,7
Выпускники СПО текущего года	288 (6,6 %)	43,8	0	24,6
Выпускники прошлых лет	714 (16,5 %)	52,6	0	16,5

Результаты, полученные участниками, сдававшими экзамен в разные сроки, как и в прошлые годы, неодинаковы. В большинстве случаев процент справившихся с заданием (то есть получивших больше 0 баллов), как и процент получивших максимальные баллы, в основной период выше, чем в досрочный, а в основной день выше, чем в резервный.

2.2. Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ по биологии

2.2.1. Анализ результатов выполнения заданий № 1–25 (с выбором одного ответа)

2.2.1.1. Содержание заданий и результаты их выполнения

Содержание заданий и результаты их выполнения в 2015–2016 годах представлены в таблице 5 и на рисунке 3. Процент правильных ответов по всем линиям заданий превышает 50 %, причем участники из числа хорошо подготовленных, то есть набравших более 80 баллов, выполняют почти все или все задания данного раздела.

Таблица 5

Содержание заданий № 1–25 (с выбором одного ответа) и результаты их выполнения в 2015–2016 годах

Порядковый номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов	
		2015 г.	2016 г.
1	Биология как наука. Методы научного познания. Основные уровни организации живой природы	91,61 %	74,95 %
2	Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции	61,44 %	58,74 %
3	Метаболизм клетки. Энергетический обмен и фотосинтез. Реакции матричного синтеза	68,70 %	55,81 %
4	Жизненный цикл клетки. Хромосомный набор клетки. Деление клеток	54,21 %	54,24 %
5	Организм. Онтогенез. Воспроизведение организмов	71,62 %	67,23 %
6	Основные генетические понятия. Закономерности наследственности. Генетика человека	64,44 %	72,05 %
7	Закономерности изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Влияние мутагенов на генетический аппарат клетки и организма	67,23 %	54,80 %
8	Селекция. Биотехнологии	57,72 %	52,08 %
9	Классификация организмов. Вирусы. Бактерии. Грибы. Лишайники. Особенности строения и жизнедеятельности, роль в природе и жизни человека	76,63 %	78,39 %
10	Царство Растения. Покрытосеменные растения. Строение, жизнедеятельность, размножение. Классы покрытосеменных.	55,06 %	64,90 %
11	Основные отделы растений. Особенности строения и жизнедеятельности	69,40 %	52,49 %
12	Царство Животные. Одноклеточные (Простейшие) и многоклеточные животные. Основные типы и классы беспозвоночных, их характеристика	57,44 %	67,69 %
13	Хордовые животные. Основные классы, их характеристика	55,91 %	77,68 %
14	Человек. Ткани. Органы, системы органов: опорно-двигательная, покровная, выделительная. Размножение и развитие человека	62,37 %	69,63 %

15	Человек. Органы, системы органов: пищеварения, дыхания, кровообращения, лимфообращения	77,82 %	65,71 %
16	Внутренняя среда организма человека. Иммуитет. Обмен веществ. Витамины. Эндокринная система человека	55,68 %	64,83 %
17	Нервная система человека. Нейрогуморальная регуляция. Анализаторы. Высшая нервная деятельность	59,22 %	63,26 %
18	Гигиена человека. Факторы здоровья и риска	59,89 %	75,23 %
19	Эволюция живой природы. Эволюционная теория. Движущие силы эволюции	69,71 %	68,54 %
20	Вид. Популяция. Результаты эволюции: видообразование, приспособленность организмов	58,19 %	67,14 %
21	Макроэволюция. Доказательства эволюции. Направления и пути эволюции. Происхождение человека	56,40 %	74,45 %
22	Экологические факторы. Взаимоотношения организмов в природе	83,29 %	68,63 %
23	Экосистема, ее компоненты. Цепи питания. Разнообразие и развитие экосистем. Агрэкосистемы.	68,67 %	64,09 %
24	Биосфера. Круговорот веществ в биосфере. Глобальные изменения в биосфере	66,86 %	63,10 %
25	Биологические закономерности. Уровневая организация и эволюция живой природы	63,35 %	66,65 %

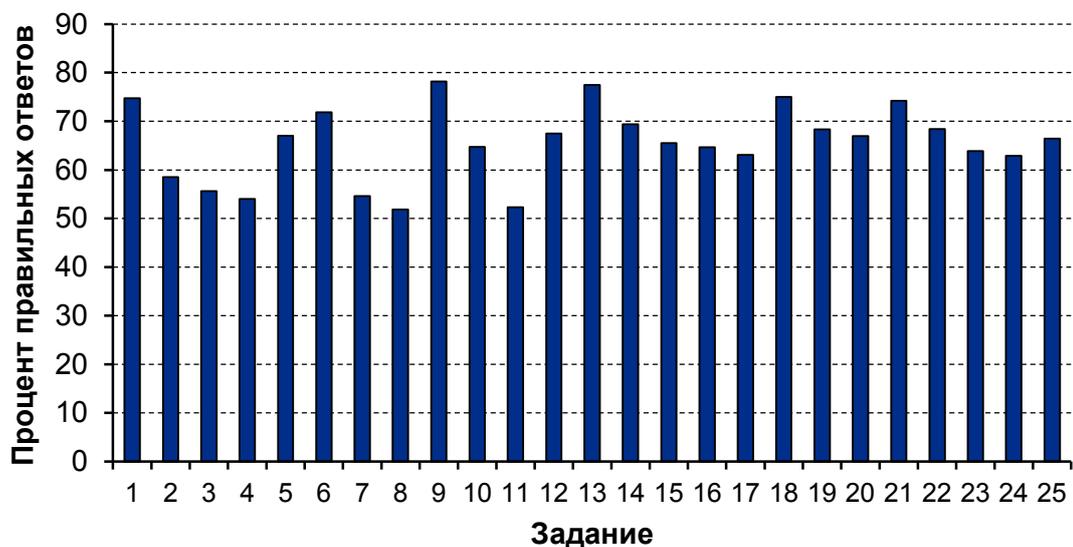


Рис. 3. Результаты выполнения заданий с выбором одного ответа

Хорошие результаты (более 70 % правильных ответов) получены при выполнении шести заданий:

- № 1 (Биология как наука. Методы научного познания. Основные уровни организации живой природы);
- № 6 (Основные генетические понятия. Закономерности наследственности. Генетика человека);

- № 9 (*Классификация организмов. Вирусы. Бактерии. Грибы. Лишайники. Особенности строения и жизнедеятельности, роль в природе и жизни человека*);
- № 13 (*Хордовые животные. Основные классы, их характеристика*), № 18 (*Гигиена человека. Факторы здоровья и риска*);
- № 21 (*Макроэволюция. Доказательства эволюции. Направления и пути эволюции. Происхождение человека*).

Доля правильных ответов в заданиях № 13, 18 и 21 оказалась более чем на 10 % выше, чем в прошлом году.

Заметно хуже по сравнению с прошлым годом результаты по следующим линиям заданий:

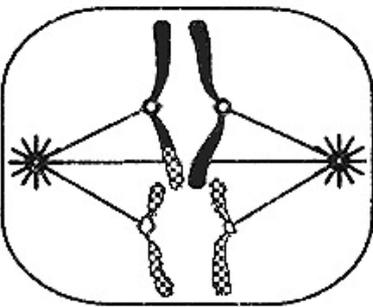
- № 1 (*Биология как наука. Методы научного познания. Основные уровни организации живой природы*);
 - № 3 (*Метаболизм клетки. Энергетический обмен и фотосинтез. Реакции матричного синтеза*);
 - № 7 (*Закономерности изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Влияние мутагенов на генетический аппарат клетки и организма*);
 - № 11 (*Основные отделы растений. Особенности строения и жизнедеятельности*);
 - № 15 (*Человек. Органы, системы органов: пищеварения, дыхания, кровообращения, лимфообращения*);
 - № 22 (*Экологические факторы. Взаимоотношения организмов в природе*).
- Стабильно низкие результаты (менее 60 % правильных ответов) выпускники региона показывают при выполнении заданий
- № 4 (*Жизненный цикл клетки. Хромосомный набор клетки. Деление клеток*);
 - № 8 (*Селекция. Биотехнология*).

Анализ данных за несколько последних лет позволяет выделить типичные черты заданий, вызывающих наибольшие затруднения экзаменуемых:

- задания, которые требуют знаний конкретных объектов и/или их свойств (веществ, клеток, тканей, органов, таксонов и т.п.), знания конкретных биологических законов и области их применения (закон гомологических рядов наследственной изменчивости, биогенетический закон и т.п.), основных терминов, понятий (гаметофит, спорофит, семязачаток, вырожденность, полиплоид и т.п.);
- задания, направленные в большей степени не на проверку умения воспроизводить заученную информацию, а на понимание сущности понятий, явлений, законов;
- задания, «ловящие» экзаменуемых на бездумном следовании распространенным шаблонам, формальным алгоритмам, схемам;
- задания, касающиеся разделов, изучаемых в 6–8 классах (особенно по ботанике, зоологии);

• задания, посвященные темам, сложным для понимания или мало изучаемым в школе (селекция, клеточная инженерия, биотехнологии и пр.).

Ниже приводятся примеры заданий такого рода, аналогичные использованным в вариантах ЕГЭ 2015–2016 годов.

Линия заданий	Содержание задания	Пример задания	Возможные причины затруднений
2	Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции	<i>В каких клеточных структурах идет процесс трансляции?</i> 1) хлоропласты 2) <i>аппарат Гольджи</i> 3) <i>вакуоли</i> 4) <i>клеточный центр</i>	Многие знают, что процесс трансляции идет в цитоплазме клетки, отсутствие этого пункта ставит экзаменуемых в тупик.
2	Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции	<i>Какой клеточный органоид содержит выросты внутренней мембраны – кристы?</i> 1) <i>ядро;</i> 2) <i>аппарат Гольджи;</i> 3) митохондрия; 4) <i>хлоропласт</i>	Для выполнения задания требуется знание тонкого строения органоидов и знание терминов.
3	Метаболизм клетки. Энергетический обмен и фотосинтез. Реакции матричного синтеза	<i>Аминокислота аланин кодируется четырьмя различными кодонами: ГЦУ, ГЦА, ГЦЦ, ГЦГ. Какое свойство генетического кода проявляется в данном случае?</i> 1) <i>универсальность</i> 2) <i>непрерывность</i> 3) вырожденность 4) <i>эффективность</i>	Задание требует не воспроизвести свойство генетического кода, а распознать его в данном примере.
4	Жизненный цикл клетки. Хромосомный набор клетки. Деление клеток	<i>Клетка делится путем мейоза. Какая из фаз представлена на рисунке?</i>  1) <i>метафаза I</i> 2) метафаза II 3) <i>анафаза I</i> 4) анафаза II	Многие учащиеся испытывают затруднения при работе с графической информацией вследствие отсутствия опыта такой деятельности, особенно при работе с готовыми учебными тетрадами, мультимедийной техникой и прочими средствами, исключая самостоятельную работу с рисунком.
4	Жизненный цикл клетки. Хромосомный набор клетки. Хромосомы	<i>Определите количество хромосом в диплоидных клетках</i>	Пример интегративного задания. Для его

	сомный набор клетки. Деление клеток	<i>растения, полученного методом отдаленной гибридизации, если в соматических клетках одного предкового растения содержалось 16 хромосом, а второго – 32 хромосомы. Полученный гибрид способен к самостоятельному половому размножению.</i> 1) 16; 2) 32; 3) 24; 4) 48	выполнения требуется понимание и процессов деления клетки, и размножения растений, и принципов их селекции.
7	Закономерности изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Влияние мутагенов на генетический аппарат клетки и организма	<i>Каким образом можно получить чистую линию пшеницы?</i> 1) близкородственное скрещивание 2) <i>отдаленная гибридизация</i> 3) <i>полиплоидия</i> 4) <i>искусственный мутагенез</i>	Задание тематически ближе к разделу о селекции растений, что делает его особенно трудным.
8	Селекция. Биотехнологии	<i>Какова роль генной инженерии в селекции?</i> 1) <i>изменяет сроки развития организмов</i> 2) позволяет получить новые сочетания генов, отсутствующие в природе 3) <i>препятствует проявлению вредных мутаций</i> 4) <i>повышает вероятность мутагенеза</i>	Задания из области селекции и биотехнологии объективно трудны, так как требуют интеграции знаний из других разделов – генетики, молекулярной биологии, цитологии. Данное задание требует понимания сущности генной инженерии.
11	Основные отделы растений. Особенности строения и жизнедеятельности	<i>Шишка голосеменных растений – это видоизмененный</i> 1) <i>цветок</i> 2) <i>спороносный колосок</i> 3) побег 4) <i>плод с семенами</i>	Факты, знание которых проверяется в задании, даются в основной школе, однако они требуют серьезного переосмысления в старших классах с позиции представлений о гомологии.
13	Хордовые животные. Основные классы, их характеристика	<i>Какой признак имеет наибольшее значение для классификации плацентарных млекопитающих?</i> 1) <i>размеры тела;</i> 2) <i>строение зубной системы;</i>	Требуется знание разнообразия млекопитающих, понимание принципов их классификации.

		3) среда обитания; 4) особенности волосяного покрова	
18	Гигиена человека. Факторы здоровья и риска	<i>Нарушение вентиляции полости среднего уха у человека может происходить вследствие прекращения поступления туда воздуха через</i> 1) <i>пищевод;</i> 2) <i>трахею и бронхи;</i> 3) <i>слуховую трубу;</i> 4) <i>овальное окно</i>	Требуется знание анатомии человека, понимание основных процессов, взаимодействия его частей.
22	Экологические факторы. Взаимоотношения организмов в природе	<i>Какие экологические факторы наиболее важны для получения высоких удоев молока коров?</i> 1) <i>сезонные</i> 2) <i>биотические</i> 3) <i>антропогенные</i> 4) <i>абиотические</i>	В подобных случаях многих подводит шаблонность мышления – представление о том, что антропогенные факторы всегда вредны.

Задания повышенного уровня сложности представлены в данном разделе только линией № 25. Эти задания отличаются по форме (здесь требуется определить, верны ли предложенные суждения) и посвящены самой разнообразной тематике. С ними справились более 66 % участников экзамена – почти столько же, сколько и в прошлом году. Успешность выполнения заданий данного типа связана, вероятно, не столько с особенностями формы, сколько с тематикой. Так, в текущем году самые низкие результаты получены в задании, посвященном этапам энергетического обмена, то есть теме, при изучении которой многие учащиеся испытывают серьезные затруднения.

В целом при выполнении заданий с выбором единственного ответа большинство экзаменуемых показали знакомство с базовыми принципами, лежащими в основе строения и функционирования живых систем разного уровня, основными биологическими терминами, понятиями и закономерностями. Многие справились с заданиями о человеке и его здоровье, экологии и эволюции органического мира. Несмотря на указанные выше различия результатов выполнения заданий по отдельным линиям, средняя доля заданий, с которыми справились участники, и, соответственно, среднее количество баллов, полученных при выполнении данного раздела, в 2016 и 2015 годах сходны. Для сравнения отметим, что разница результатов 2014 и 2015 годов гораздо более существенна. Все это свидетельствует, что наибольший вклад в снижение контрольных показателей в текущем году вносят результаты выполнения других разделов работы.

2.2.1.2. Методические рекомендации для учителей и учащихся

– Помнить, что среди тематических блоков экзаменационной работы нет второстепенных или факультативных. Все они одинаково важны для понимания сущности живого и, как следствие, для успешной сдачи экзамена.

– Четко осознавать универсальность иерархического принципа организации живого. Например, невозможно понять строение и функционирование организма растения или животного, не имея представлений о структуре и функциях его клеток и тканей. Точно так же нельзя понять принципы функционирования экосистем и биосферы в целом, не разобравшись в процессах обмена веществ в клетках продуцентов, консументов, редуцентов и не зная, кто к ним относится.

– Учитывать необходимость переосмысления материала, изученного в 6–8 классе в разделах о многообразии органического мира и биологии человека, с позиции общебиологических знаний, то есть с учетом достижений биохимии, цитологии, генетики, экологии и теории эволюции. Уделить время для повторения ранее пройденного материала, шире использовать примеры из разделов программы, изучаемых в основной школе, для иллюстрации общебиологических закономерностей.

– Помнить, что механическое заучивание материала, конечно, поможет выполнить задания, требующие воспроизведения информации, однако во многих случаях для успеха требуется понимание сущности явлений и процессов.

– При выполнении заданий всегда пытаться обосновывать выбор ответа, не полагаясь на удачу.

– При выполнении работы внимательно читать задания до конца, так как многие ошибки возникают из-за невнимательного или неполного их прочтения.

2.2.2. Анализ результатов выполнения заданий № 26–33

2.2.2.1. Содержание заданий и результаты их выполнения

Содержание заданий и результаты их выполнения в 2015–2016 годах представлены в таблице 6 и на рисунке 4. С заданиями данного раздела справились многие участники экзамена: доля лиц, получивших 1 или 2 балла, во всех случаях превышала 50 %. Доля экзаменуемых, полностью выполнивших задания (2 балла) существенно меньше: от 25 % в задании № 33 до 61 % в задании № 28.

Таблица 6

Содержание и результаты выполнения заданий № 26–33 в 2015–2016 годах

Номер задания	Содержание задания	Процент справившихся с заданием (1–2 балла)		Процент полностью правильных ответов (2 балла)	
		2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
26	Обобщение и применение знаний о клеточно-организменном уровне организации жизни	83,65 %	71,91 %	51,37 %	32,84 %
27	Обобщение и применение знаний о многообразии организмов и человеке	82,64 %	78,67 %	31,56 %	33,10 %
28	Обобщение и применение знаний о надорганизменных системах и эволюции органического мира	85,85 %	86,74 %	48,11 %	61,14 %
29	Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляю-	70,53 %	54,08 %	40,93 %	34,13 %

	щихся на клеточно-организменном уровне организации жизни				
30	Сопоставление особенностей строения и функционирования организмов разных царств	59,50 %	53,92 %	34,17 %	26,66 %
31	Сопоставление особенностей строения и функционирования организма человека	82,98 %	57,33 %	56,02 %	29,70 %
32	Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на популяционно-видовом и экосистемном уровне	49,59 %	74,61 %	22,49 %	64,83 %
33	Установление последовательности биологических процессов	60,07 %	46,47 %	36,98 %	25,00 %

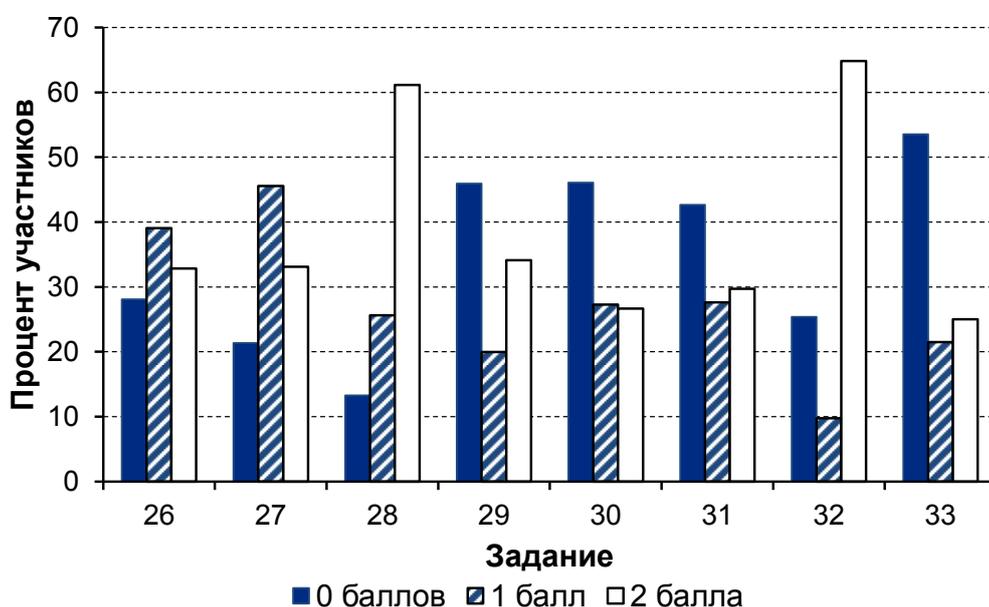


Рис. 4. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 26–33 в 2016 году

Как правило, учащиеся лучше справляются с заданиями, требующими множественного выбора, результаты по линиям заданий на соответствие несколько ниже, а наибольшие затруднения вызывает установление последовательности. В текущем году значительно улучшились показатели по линии № 32 (+25 % по сравнению с прошлым годом) и снизились по большинству других линий: № 26 (-12 %), 29 (-16 %), 31 (-26 %) и 33 (-14 %). Ниже приводятся примеры некоторых заданий, аналогичных использованным в ЕГЭ, раскрывающие общие особенности их направленности и результатов выполнения.

Задание № 26. *В ходе кислородного этапа энергетического обмена*

- 1) *кислород используется в качестве окислителя*
- 2) *выделяются молекулы кислорода*
- 3) *работают ферменты*
- 4) *образуются 38 молекул АТФ*

- 5) образуется пировиноградная кислота
 б) часть энергии рассеивается в виде тепла

Здесь требуется знание как общих особенностей энергетического обмена, так и специфики его отдельных этапов.

Задание № 29. Установите соответствие между событием и фазой мейоза, в ходе которой происходит данное событие

Событие	Фаза мейоза
1. расхождение двуххроматидных гомологичных хромосом к полюсам веретена деления	1) профазы I
2. прикрепление нитей веретена деления к центромерам хромосом	2) анафаза I
3. осуществление кроссинговера	3) анафаза II
4. разделение хромосом в области центромеров и расхождение сестринских хромосом к полюсам веретена деления	
5. спирализация хромосом	

Задание № 30. По этой линии получены самые низкие результаты, причем наибольшие затруднения вызвали задания из области ботаники. Вот пример аналогичного задания.

Установите соответствие между признаком растительного организма и отделом, для которого этот признак типичен.

Признак	Отдел
1. преобладание поколения спорозита в жизненном цикле	1) Мохообразные
2. наличие ризоидов у растения, имеющего листья	2) Плауновидные
3. наличие корневой системы у спорозита	
4. формирование спор в коробочке	
5. спорозит паразитирует на гаметофите	
6. гаметофит обладает листьями	

Успешное выполнение задания требует знания особенностей жизненного цикла мохообразных и сосудистых споровых растений. Учитывая, что базовый материал по данной тематике изучается в основной школе, а также то, что плауновидные, как и хвощевидные растения, лишь вскользь упоминаются в учебниках, результат вполне ожидаем. Прочие задания были посвящены сравнению таксонов беспозвоночных животных, что тоже вызвало немало проблем.

Задание № 31. Наибольшее число затруднений вызвало задание, посвященное кровеносной системе.

Установите соответствие между сосудом кровеносной системы и типом крови, которая протекает по этому сосуду.

Сосуд	Тип крови
1. аорта	1) венозная
2. нижняя полая вена	2) артериальная
3. легочная артерия	
4. легочная вена	
5. плечевая артерия	
6. яремная вена	

Здесь требуется довольно детальное знание анатомии кровеносной системы человека и хода кровообращения, понимание, что такое вена (сосуд, по которому кровь движется к сердцу) и артерия (сосуд, по которому кровь движется от сердца), венозная (бедная кислородом и насыщенная углекислым газом) и артериальная (насыщенная кислородом, бедная углекислым газом) кровь. Большие затруднения в данном примере вызывают такие элементы, как легочная артерия и легочная вена, по которым течет, соответственно, венозная и артериальная кровь. Немало трудностей, вследствие слабого знания анатомии, вызывает определение соответствия для плечевой артерии, яремной вены, нижней полой вены.

Задание № 32. Установите соответствие между признаком организмов и путем достижения биологического прогресса, который он иллюстрирует.

<i>Признак</i>	<i>Путь достижения биологического прогресса</i>
<i>1. Половое размножение у эукариот</i>	<i>1) идиоадаптация</i>
<i>2. Два круга кровообращения у земноводных</i>	<i>2) ароморфоз</i>
<i>3. Зубчатый край листовой пластины у березы</i>	
<i>4. Бивни у слона</i>	
<i>5. Колючки у барбариса</i>	
<i>6. Покровные и проводящие ткани у псилофитов</i>	

Для успешного выполнения задания нужно не только знать пути достижения биологического прогресса, но и показать конкретные знания различных сторон биологии представителей двух разных царств – животных и растений, причем нужно знать конкретные признаки (бивни, колючки...) конкретных организмов (барбариса, березы, псилофитов). Не удивительно, что задание оказалось одним из самых сложных.

Задание № 33. Установите последовательность передачи звуковых колебаний в органах слуха человека

- 1) Наковальня*
- 2) Рецепторы спирального органа*
- 3) Стремечко*
- 4) Перепонка овального окна*
- 5) Молоточек*
- 6) Жидкость каналов улитки*

Задание требует показать знания деталей анатомии органов слуха и механизмов их работы. Далеко не все показали знание таких морфофункциональных тонкостей: доля участников, получивших 0 баллов, приближалась к 60 %.

Таким образом, больше всего затруднений вызвали задания, проверяющие знания из области функционирования клетки (метаболизм, деление), ботаники, биологии человека. Участники экзамена далеко не всегда показывают знание конкретных фактов, многие из которых воспринимаются ими как второстепенные, не обязательные для изучения. Многие не смогли продемонстрировать достаточные навыки сравнения различных объектов, таксонов, стадий

процесса. Выявлено непонимание в ряде случаев причинно-следственных и функциональных связей, биологических механизмов процессов и явлений.

Дополнительные проблемы вносят и некоторые особенности формулировки заданий: в ряде случаев учащиеся должны выбрать наиболее характерное, типичное состояние при наличии и других возможностей. Например, среди членистоногих встречаются представители, тело которых защищено раковиной, – усоногие и некоторые другие ракообразные, однако учащиеся должны понимать, что такое состояние нетипично для данного таксона, а типично для моллюсков, среди которых, впрочем, есть и безраковинные формы (что не типично для типа моллюсков в целом).

По нашему мнению, уровень сложности заданий текущего года выше, чем заданий прошлых лет. В формулировке одного из заданий замечена ошибка: один из элементов не может быть сопоставлен ни с одним из предложенных.

2.2.2.2. Методические рекомендации для учителей и учащихся

– Обратить внимание на поиск связей строения клетки, ткани, органа, системы органов с выполняемыми функциями и значением для жизнедеятельности в конкретной среде обитания, добиваться понимания связи между признаками объектов и их типологической принадлежностью.

– Характеризуя процессы и явления, обращать внимание на принципы и механизмы, лежащие в их основе, подчеркивать причинно-следственные связи, добиваться понимания разницы между причиной и следствием события.

– При изучении материала о разнообразии организмов обратить внимание на знакомство с конкретными живыми объектами, важными в практическом отношении или обычными в природе, отмечать их существенные свойства.

– Различать общие и индивидуальные свойства объектов, стараться находить типичные состояния признаков, но не забывать и о возможной изменчивости, которая нередко столь же важна для характеристики объекта, как и типичное состояние.

– При выполнении заданий стараться объяснять себе каждый шаг, избегая угадывания правильных ответов.

– Аккуратно и разборчиво записывать цифровые обозначения ответов в бланки, строго следуя представленным шаблонам написания: технические ошибки, связанные с неправильным распознаванием символов системой анализа изображения, в этом году выявлялись гораздо чаще, чем в прошлые годы.

2.2.3. Анализ результатов выполнения заданий № 34–40 (с развернутым ответом)

2.2.3.1. Содержание заданий и результаты их выполнения

Задания с развернутым ответом составляют вторую часть КИМ и характеризуются высоким уровнем сложности. Для успешного выполнения этой части экзаменационной работы в большей степени, чем при выполнении других разделов, требуется применение навыков анализа, синтеза, умения самостоятельно формулировать мысли и делать выводы, решать задачи.

Характеристика содержания и результаты выполнения заданий в 2016 году в сравнении с 2015 представлены в таблице № 7. Наилучшие показатели, как и в прошлом году, отмечены при выполнении заданий линий № 34 и № 36. Однако в текущем году уровень результатов существенно ниже: в заданиях № 34–39 процент лиц, получивших 1, 2 или 3 балла меньше по сравнению с 2015 годом, причем разница составляет от -22 % до -7 %. Не менее существенна разница доли лиц, получивших 2–3 балла и полностью справившихся с заданием. Результаты выполнения задания № 40 сходны с прошлогодними. Не приступало к выполнению заданий с развернутым ответом 200 человек (4,6 % от общего количество участников экзамена).

Таблица 7

Содержание и результаты выполнения заданий № 34–40 в 2015–2016 годах

Номер задания	Содержание задания	Баллы	Процент участников	
			2015 г.	2016 г.
34	Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)	0	30,55 %	43,36 %
		1	44,03 %	44,86 %
		2	25,41 %	11,79 %
35	Задание с изображением биологического объекта (рисунок, схема, график и др.)	0	40,60 %	61,32 %
		1	14,72 %	19,51 %
		2	17,48 %	10,49 %
		3	27,20 %	8,67 %
36	Задание на анализ биологической информации	0	30,45 %	40,52 %
		1	19,94 %	28,78 %
		2	29,16 %	20,55 %
		3	20,45 %	10,15 %
37	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	0	35,49 %	45,83 %
		1	24,46 %	22,92 %
		2	23,92 %	17,00 %
		3	16,14 %	14,25 %
38	Обобщение и применение знаний в новой ситуации об эволюции органического мира и экологических закономерностях	0	33,19 %	55,24 %
		1	29,86 %	23,62 %
		2	17,56 %	12,43 %
		3	19,40 %	8,72 %
39	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	0	52,20 %	60,15 %
		1	12,86 %	15,59 %
		2	13,95 %	11,39 %
		3	21,00 %	12,87 %
40	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	0	50,03 %	50,28 %
		1	11,00 %	20,13 %
		2	19,55 %	11,21 %
		3	19,42 %	18,38 %

Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 34–40 в 2016 году показано на рисунке 5.

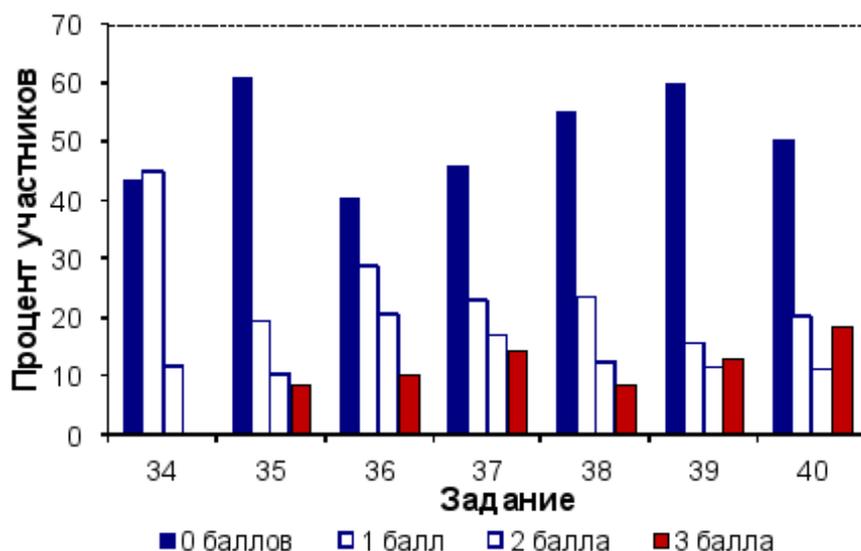


Рис. 5. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 34–40 в 2016 году

2.2.3.2. Анализ типичных ошибок в заданиях с развернутым ответом

Задание № 34 направлено на проверку полученных знаний в практической ситуации (практико-ориентированное задание). Доля лиц, справившихся с заданием (1 или 2 балла), в текущем году составила 56,6 % – меньше, чем в прошлые годы.

Тематически задания этой линии, представленные в регионы в основной день проверки основного этапа, можно разбить на три группы:

- биохимия (процессы, используемые при приготовлении кисломолочных продуктов);
- биология человека (гигиена органов обоняния);
- экология (структура экосистем, причины исчезновения редких видов).

Наибольшие затруднения вызвал вопрос из области биохимии. Большинство участников не справились с заданием (48 % – 0 баллов). Среди получивших 1 балл многие справедливо указали роль молочнокислых бактерий и процесса брожения, но не смогли правильно сформулировать причины сохранения данных продуктов или назвать вещества, образующиеся в результате.

В других заданиях линии большинство ответов были неполными и (или) содержали грубые ошибки. Так, в задании о причинах исчезновения редких видов почти никто не указал тот факт, что низкая численность сама по себе повышает вероятность их исчезновения.

Задание № 35 содержало рисунки. Требовалось узнать изображенный объект или процесс, объяснив свой выбор, показать знание его свойств. Данное задание в текущем году лидирует по числу нулевых результатов (более 61 %), превосходя по этому показателю даже задачи по цитологии и генетике. Одна из очевидных причин этого – тематика заданий: большинство из них было посвящено ботанике.

Хуже всего участники выполняли задание с изображением генеративной почки покрытосеменного растения: не справилось с заданием более 70 % уча-

стников, а полностью справилось лишь немногим более 5 %. Среди экзаменуемых, узнавших объект, немногие смогли определить элементы его строения и указать расположение образовательной ткани.

Лишь около 40 % участников смогли определить отдел и класс растения по изображению его частей. Мотивировать определение, указав признаки отдела и класса, видимые на рисунке, удалось только 12 % экзаменующихся.

При анализе дарвиновской схемы, иллюстрирующей процесс видообразования, нулевых результатов было меньше (но все равно более 50 %). Далеко не все участники полностью указали механизмы преобразований (наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор). Еще меньшее число экзаменуемых указало действующие здесь формы естественного отбора (чаще указывали движущую, дизруптивную – очень редко), причем некоторые вообще не упоминали о форме отбора. Отсутствие четкого представления о дивергенции, слабое понимание логики действия механизмов дивергентной эволюции и видообразования привело к тому, что доля полностью справившихся с заданием (3 балла) оказалась даже меньше, чем при выполнении заданий из области ботаники.

Результаты, полученные по данной линии, соответствуют результатам выполнения соответствующих заданий с выбором одного ответа. Одной из причин затруднений по-прежнему следует считать недостаточное внимание, уделяемое в школе выполнению и анализу биологического рисунка. Этому в значительной мере способствует практика использования рабочих тетрадей с готовыми рисунками, входящими в состав почти всех УМК, и компьютерных презентаций: учитель теперь не рисует на доске, а ученик не воспроизводит рисунки своей рукой. Практическая часть курса, позволяющая непосредственно знакомиться с объектами, реализуется далеко не во всех образовательных учреждениях, что не может не отражаться на результатах итогового контроля.

Задание № 36 (анализ биологической информации) включало текст биологического содержания. Требовалось проанализировать его, найти ошибки и исправить их, предложив правильные формулировки. Полностью справилось с заданием около 10 % участников (против 20 % в 2015 году), 0 баллов получили около 40 % (в 2015 году – около 30 %).

Наилучшие результаты получены при работе с текстом о функциях поджелудочной железы, больше всего затруднений вызвал текст о дыхательной системе человека. Источником потери баллов, как и в прошлые годы, стало не только слабое знание конкретных фактов, но и неумение некоторых выпускников четко и однозначно формулировать свои мысли, а также вычленять главное, отличая его от второстепенных, менее значимых положений.

Рассмотрим несколько наиболее типичных ошибок на примере задания открытого варианта.

- В последнее время широкое распространение получила практика исправления ошибки простым добавлением частицы не. Согласно критериям оценивания заданий, такое исправление не считается правильным, и баллы за него не начисляются. Неверное суждение следует исправлять только путем указания

полной верной формулировки. Например, исходное предложение «*В растительных клетках синтез АТФ осуществляется в лизосомах*» исправлено двумя способами:

«В растительных клетках синтез АТФ не осуществляется в лизосомах»;
«В растительных клетках синтез АТФ осуществляется в цитоплазме, митохондриях и хлоропластах».

Правильным вариантом, согласно критериям оценивания, является только второй, так как в первом не указано, где же происходит процесс.

- В некоторых случаях участники не смогли выделить действительно существенные ошибки, останавливая свое внимание на малосущественных в данном контексте деталях, уточнениях. Поскольку формулировка задания требует выбрать именно три ошибки, это дезориентирует участника. Например, исходную верную фразу «*Растения, как и другие организмы, имеют клеточное строение, питаются, дышат, растут, размножаются*» участник дополнил: «*Растения, как и другие организмы, имеют клеточное строение, питаются, дышат, растут, размножаются, для них характерна наследственность и изменчивость*». В данном случае исправляется верное суждение, а одна из реально имеющихся ошибок не была исправлена.

- Далеко не всегда исправленные формулировки являются точными, полными. Например, суждение «*В растительных клетках синтез АТФ осуществляется в лизосомах*» исправлено следующим образом: «*В растительных клетках синтез АТФ осуществляется в митохондриях*». Исправление это неполное – и оно не засчитано, так как правильнее было бы «... *осуществляется в цитоплазме, митохондриях, хлоропластах*».

Задание № 37 проверяет умения обобщать и применять знания о человеке и многообразии организмов. Более половины участников экзамена (54,2 %) справились с заданием, получив 1–3 балла, однако полностью выполнили его лишь около 10 %. Значения показателей невысоки – ниже, чем в 2015 году.

Наиболее сложным оказалось задание, посвященное биологии человека, – регуляции дыхания. 0 баллов получили 66 % экзаменуемых, а полностью справились с заданием лишь около 6 %. Немногие сумели указать расположение нервных центров, регулирующих дыхательные движения, а правильно назвать гуморальные факторы регуляции дыхания смогли лишь единицы. Причем чаще упоминали о роли гормонов, забывая об углекислом газе.

Весьма показательно задание, требующее найти общие признаки представителей царств грибов и животных. Учащиеся затруднились в выборе наиболее важных, существенных черт сходства, используемых при сравнении царств эукариот. Наряду с такими признаками, как гетеротрофность, использование гликогена в качестве запасного углевода, способность синтезировать хитин, имелись и указания на наличие в клетке ядра, мембранных органоидов, клеточное строение, способность к половому и бесполому размножению, а также многое другое. Поскольку формулировка задания никак не ограничивает выбор признаков, это создало серьезные затруднения при проверке.

Задание № 38 требует обобщения и применения в новой ситуации знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях. Наиболее сложным оказалось задание, посвященное ранним этапам биологической эволюции. Более 60 % экзаменуемых не справились с заданием, требующим указать ароморфозы, имевшие место в докембрийское время. Самые распространенные ошибки были связаны с неверным определением времени тех или иных преобразований: писали о возникновении трехкамерного или четырехкамерного сердца, легочного дыхания и малого круга кровообращения у позвоночных, тканей и вегетативных органов, семенного размножения и цветка у высших растений – то есть об ароморфных изменениях, происходивших гораздо позднее. Некоторые участники верно указали ароморфозы, но затруднились при определении их значения. Ответы, в которых отсутствовали пояснения, раскрывающие значения ароморфозов, согласно критериям оценивания не засчитывались. В результате 3 балла получило лишь около 4 % участников, выполнявших данное задание.

Немногим менее сложным оказался вопрос о причинах усиления антропогенного воздействия на природу в результате «неолитической революции», то есть при переходе людей от примитивного образа жизни собирателей к земледелию и животноводству: 0 баллов получило около 53 % участников экзамена. Это хороший пример интегративного задания, требующего знаний не только в области биологии, но и в области истории человека, – в этом, вероятно, и заключалась основная трудность. Были зарегистрированы полные правильные ответы, содержащие информацию о вырубке и сжигании леса, о быстром обеднении и эрозии почв, о влиянии выпаса скота на почвы и растительность пастбищ и пр., но полностью справились с заданием всего около 4 % экзаменуемых. Многие писали, например, об использовании ядохимикатов, что вряд ли возможно в ту эпоху – так что в любом случае знание этапов исторического процесса оставляет желать лучшего.

Как и в прошлые годы, экзаменуемые часто демонстрировали непонимание разницы между механизмами и результатами процессов, в том числе между движущими силами и результатами эволюции. В некоторых случаях ошибки были связаны с невнимательным прочтением формулировки задания. Многие участники показали слабое умение анализировать условие задания, четко формулировать свои мысли и выводы.

Задание № 39. Задания этой линии из года в год относятся к категории наиболее сложных для участников экзамена. Доля лиц, не справившихся с заданием, обычно превышала уровень 50 % и в текущем году достигла 60 %, что, впрочем, регистрировалось и в прошлые годы. Количество получивших 1 и 2 балла сравнительно невелико, а доля полностью справившихся с заданием едва достигает 13 %.

В 2016 году были предложены задачи трех типов:

- 1) закономерности матричных процессов, экспрессия генов;
- 2) анализ различных этапов клеточного цикла (в том числе определение числа хромосом и молекул ДНК);

3) анализ различных этапов жизненного цикла покрытосеменных растений (в том числе хромосомного набора, способов деления клеток).

Распределение баллов, полученных при выполнении заданий разного типа, представлено на рисунке 6.

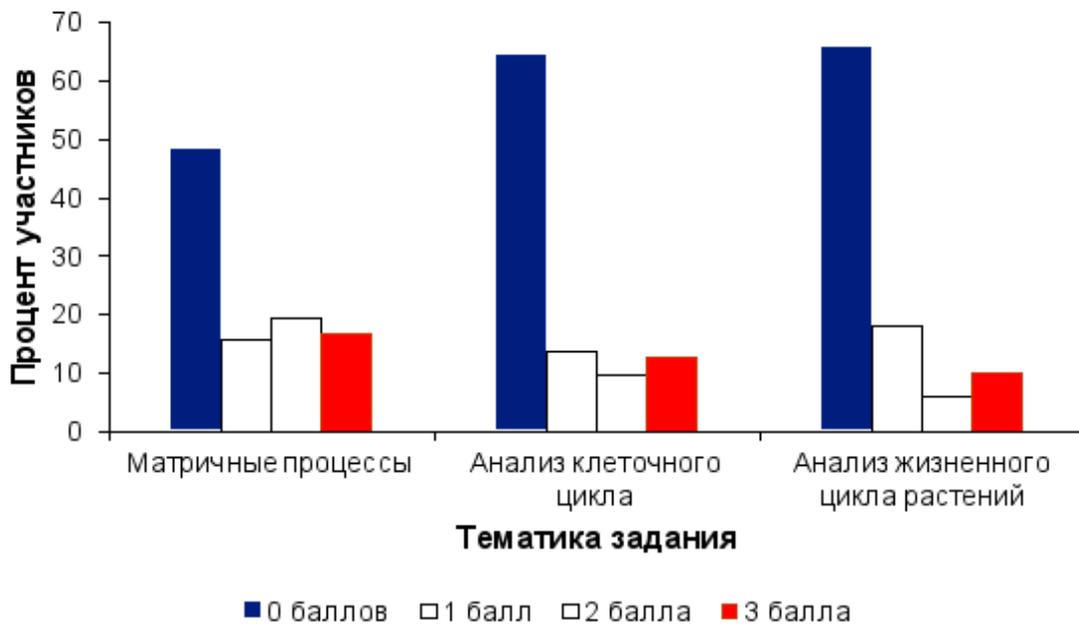


Рис. 6. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 39 разного типа

Задачи на матричные процессы вызывали меньше всего затруднений, несмотря на использование усложненной формулировки: требовалось анализировать наследственный материал вируса и результаты его экспрессии в клетке хозяина. С этими заданиями справились многие участники: баллы от 1 до 3 получили 52 %, 3 балла – 16 %. Результаты выполнения задания данного типа сравнимы с результатами прошлых лет или даже превосходят их. Это не удивительно, так как подобные задания ранее использовались в ЕГЭ и хорошо знакомы учащимся. При выполнении этих заданий, как и в прошлые годы, многие выпускники показали недостаточное понимание природы наследственного материала и процессов реализации наследственной информации: структуры ДНК и РНК, сущности матричных процессов и принципа комплементарности, экспрессии генов, функциональной зависимости структуры ДНК, РНК и строения белков, свойств генетического кода. Ниже приведем примеры типичных ошибок, многие из которых воспроизводятся каждый год.

- Неверные рассуждения в ходе решения:

ДНК: ГАЦЦТАЦГЦТГЦЦАГ

Запишем последовательность второй нити ДНК, комплементарной первой: ЦТГГАТГЦГАЦГГТЦ.

Заменяем в ней тимин (Т) на урацил (У). Полученная последовательность – ЦУГГАУГЦГАЦГГУЦ – и есть фрагмент иРНК.

Заменяем в первой нити ДНК тимин (Т) на урацил (У). Полученная последовательность – ГАЦ ЦУА ЦГЦ УГЦ ЦАГ – и есть последовательность антикодонов тРНК.

В итоге участник экзамена получает формально правильный ответ, но логика, которая привела к его появлению, неверна и отражает непонимание сущности процессов передачи наследственной информации. К сожалению, подобные алгоритмы решения приведены в некоторых печатных и электронных пособиях по подготовке к ЕГЭ.

- Попытка транскрибировать иРНК с участка ДНК, комплементарного несущему генетический код.

- Попытка определения аминокислот непосредственно по антикодонам тРНК. Эти ошибки связаны с непониманием соотношения понятий «кодон» и «антикодон», принципов функциональной связи иРНК и тРНК.

- Не вполне корректное написание последовательности нуклеотидов. Например:

- «*Антикодоны тРНК: ЦЦГ-АУЦ-ЦАГ-ГГА*»: антикодоны разных молекул связаны знаком, которым обычно обозначают химические связи. Вероятно, выпускник не понимает, что имеет дело с разными молекулами. Правильнее было бы разделить их запятыми.

- «*Антикодоны молекул тРНК: ЦЦГ, АУЦ, ЦАГ, ГГА; соответствующие им кодоны иРНК: ГГЦ, УАГ, ГУЦ, ЦЦУ*» – создается впечатление, что триплеты иРНК также принадлежат разным молекулам. Кодоны иРНК следовало писать слитно, не отделяя запятыми.

- Ошибки при использовании таблицы генетического кода, связанные чаще всего с невнимательностью учащихся.

Задачи на анализ клеточного цикла не смогли решить около 64 % экзаменуемых, а многие даже не приступали к их выполнению. Типичный пример таких заданий представлен в открытом варианте КИМ досрочного периода.

Хромосомный набор соматических клеток картофеля равен 48. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках при мейозе в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните все полученные результаты.

Анализ ответов позволил выявить **следующие типичные ошибки и их причины** (использовано число хромосом у картофеля).

- Недостаточное понимание структуры и природы хромосом, механизма деления клеток, поведения хромосом и молекул ДНК ведет к затруднениям при определении их количества или неверным описаниям процессов, происходящих на том или ином этапе:

- «*в результате первого деления мейоза количество хромосом уменьшается вдвое – стало 24 хромосомы, а репликации не происходит, поэтому количество ДНК остается неизменным – 96 ДНК*»;

- «*в метафазе II хромосомы распределяются к полюсам, поэтому в клетке 48 хромосом, 48 ДНК*»;

- «*в анафазе мейоза I к полюсам клетки расходятся сестринские хромосомы*» (вместо «гомологичные хромосомы»);

«в анафазе II к полюсам расходятся сестринские хроматиды» (вместо «сестринские хромосомы» или «хромосомы, состоящие из одной хроматиды», так как хроматидой все-таки следует называть структурный элемент хромосом).

Очень типичны ошибки при характеристике интерфазы:

«диплоидное число хромосом равно 48. Так как в ходе интерфазы происходит репликация ДНК, то в мейоз вступает клетка, несущая 96 хромосом и 192 ДНК».

• Особенно часто в последние годы встречаются ошибки, связанные с непониманием смысла значений *n* и *c*:

«в профазе первого деления мейоза клетка несет 48n96c», «в метафазе второго деления мейоза будет 24n и 48c».

• Некоторые ответы содержат только численные значения, без надлежащих пояснений.

Задания на анализ жизненного цикла цветкового растения оказались самыми трудными: лишь около 10 % выпускников дали полный правильный ответ, а 66 % участников экзамена получили 0 баллов, причем многие из них даже не приступали к выполнению задания. Вот пример задания, аналогичного использованному в регионе, взятый из демоверсии ЕГЭ 2016 года.

Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

Очевидно, что для успешного выполнения задания нужно детально знать жизненный цикл цветкового растения. С незнанием или непониманием этого процесса и связано большинство ошибок и затруднений. Одна из самых распространенных ошибок, причем повторяющихся из года в год, – представление о том, что половые клетки всегда формируются в результате мейоза. Это распространенное заблуждение возникает вследствие того, что во многих учебниках и пособиях вопрос о формировании половых клеток рассматривается исключительно на примере многоклеточных животных, для которых действительно характерна гаметическая редукция. У высших же растений мейоз происходит исключительно при формировании спор. Лишь немногие учащиеся могут правильно указать способ деления, имеющий место при формировании репродуктивных структур растения – спор, гамет, компонентов пыльцевого зерна, семязачатка, семени. Верно указать исходные клетки могут совсем немногие.

Задание № 40 содержало задачу по генетике. Примерно 50 % участников экзамена, как и в прошлые годы, не смогли ее решить или не пытались приступить к решению. Полностью справились с заданием около 18 % экзаменуемых. Результаты выполнения задания в текущем году мало отличаются от наблюдавшихся ранее: несколько выше доля лиц, получивших 1 балл, за счет уменьшения доли получивших два балла, что связано с некоторым ужесточением критериев оценивания (требуется полное название закона наслед-

ственности, обращается особое внимание на наличие объяснений результатов скрещиваний).

В регионе зарегистрированы задания четырех типов:

- 1) анализ родословной, моногибридное скрещивание;
- 2) дигибридное скрещивание, аутосомное наследование, полное сцепление;
- 3) дигибридное скрещивание, аутосомное наследование, кроссинговер;
- 4) дигибридное скрещивание, один признак аутосомный, второй сцеплен с полом;

Результаты их выполнения представлены на рисунке 7.

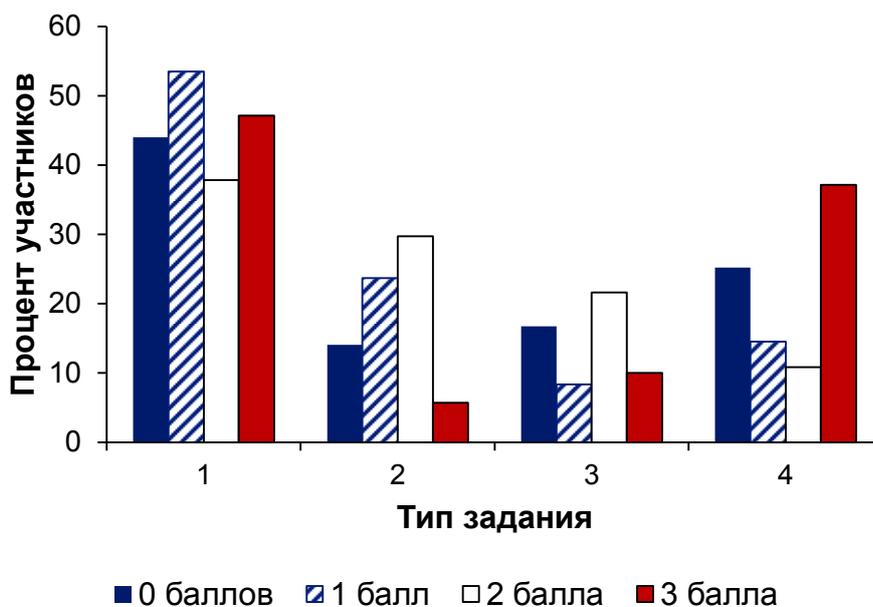


Рис. 7. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 40 разного типа

Задача на анализ родословной в общих чертах соответствовала представленной в демонстрационной версии заданий ЕГЭ 2016 года. Результат по этому типу заданий самый высокий. В ходе анализа выявлены следующие распространенные ошибки и недостатки, специфические для заданий данного типа.

- Неверная интерпретация характера наследования анализируемого признака (аутосомный или сцепленный с полом, доминантный или рецессивный) и (или) неверное или неполное обоснование характера наследования. Неверное или неполное обоснование встречалось очень часто. Так, обоснование рецессивности обычно включало лишь указание на его редкость, а очень важный факт, что признак проявляется в потомстве некоторых пар, не обладающих его проявлением, не указывался.

- Неполное указание генотипов потомков: в некоторых случаях невозможно однозначно определить генотипы носителей доминантного фенотипа, но экзаменуемые ограничивались лишь указанием гомозигот (AA), забыв о гетерозиготах (Aa).

Задача на кроссинговер, как и в прошлом году, вызвала сравнительно меньше затруднений, чем в предыдущие годы. Отмечены следующие распространенные смысловые ошибки.

- При указании генотипов не всегда явно обозначались сцепленные гены. Игнорировалось, что при кроссинговере особи с генотипом $AaBb$ при разном сцеплении генов

$$\frac{AB}{ab} \quad \text{и} \quad \frac{Ab}{aB}$$

дадут гаметы в разном соотношении. Многие учащиеся в последние годы избегают использования данной символики (что допустимо), но при этом не всегда дают четкое словесное описание. Отсутствие четкого, пусть даже словесного, указания сцепления генов заставляет считать ответ неполным.

- Не все смогли правильно указать кроссоверные и некроссоверные гаметы, а также генотипы потомков.

- Некоторые участники экзамена не сумели распознать по представленным данным факт кроссинговера, задача решалась как на независимое наследование признаков или на полное сцепление.

При решении задач на сцепление с полом результаты оказались несколько лучше, чем в прошлые годы. При проверке решений отмечены следующие *типичные ошибки, повторяющиеся каждый год*:

- сцепленные с полом признаки анализировались как аутосомные;
- в задачах на наследование генов, локализованных в X-хромосоме, в составе Y-хромосомы указывались гены, гомологичные генам X-хромосом.

Перечислим *распространенные ошибки и недочеты*, ежегодно регистрируемые *при проверке заданий данной линии независимо от их типа*.

- Отсутствует четкая схема решения задачи: не указаны гаметы родительских поколений (очень часто!), не указаны фенотипы родителей, потомков или они не сопоставлены соответствующим генотипам, игнорируется принятая в генетике система обозначений.

- Неверное указываются генотипы гамет. Например, для гетерозиготы $AaBb$ указываются гаметы A, a, B, b . Не ясно, как при таких гаметах может быть получен правильный ответ.

- Не указывается, какие законы наследственности проявляются в данном случае, или закон называется не полностью, а лишь только указанием на его автора (например, закон Т. Моргана и т.п.). Заметим, что согласно критериям оценивания следует указывать полное название закона. Часть ошибок такого рода, несомненно, связана с забывчивостью или невнимательным прочтением условия.

- Нередко учащиеся забывают указать долю тех или иных особей от общего числа потомства или их генотип, особенно если соответствующее требование находится в конце задания.

- Приходится констатировать незнание или непонимание сущности анализирующего скрещивания.

- В ответах экзаменуемых отсутствуют необходимые объяснения.
- Допускаются ошибки при исчислении процентов и вероятностей.

2.2.3.3. Методические рекомендации

Для учителей

– Учитывая низкие результаты, отмеченные при проверке заданий из области ботаники и зоологии, биохимии, цитологии и генетики, нужно уделять больше внимания данным разделам. Важно увеличить вариативность задач, используемых при проведении тренингов, самостоятельных и контрольных работ.

– Рассматривая алгоритмы решения биологических задач, больше внимания важно уделять объяснению причин реализации того или иного алгоритма. Необходимо требовать от учащихся объяснения используемых схем решения исходя из понимания сущности процессов и явлений, самостоятельного поиска пути решения.

– Учитывая многочисленные затруднения при выполнении заданий с изображениями, необходимо чаще привлекать учащихся к самостоятельному выполнению и углубленному анализу биологических рисунков. Хорошие результаты дает использование заданий, требующих изобразить объект на основании его визуального изучения или словесного описания, дополнение рисунка конкретными деталями с их обозначением, составление учеником рассказа на основании изученного рисунка, составление вопросов к данному рисунку, поиск внесенной в рисунок ошибки.

– Требуется обращать особое внимание на практическую значимость изучаемых теорий, законов, открытий, применение теоретических знаний в селекционных, агротехнических и природоохранных приемах, при оказании первой доврачебной помощи.

– Важно создавать условия для развития навыков анализа, сравнения, поиска причинно-следственных связей, выявления соотношений структуры и функции, выявления и формулировки закономерностей.

– Важно обращать внимание на развитие таких умений учащихся, как внимательное прочтение заданий, последовательное и логичное изложение мыслей, аккуратное оформление.

– Необходимо обращать внимание на развитие умения учащихся четко и однозначно формулировать мысли, делать обоснованные выводы и высказывать непротиворечивые суждения.

Для учащихся

– При решении задач нужно не ограничиваться механическим заучиванием готовых алгоритмов, а тщательно анализировать ход решения, объясняя каждый его шаг. Важно помнить, что для успешной сдачи экзамена требуется понимать сущность и механизмы процессов, явлений природы.

– Необходимо учитывать, что учебники по ботанике, зоологии, биологии человека рассчитаны на учеников 6–8 классов, еще не знакомых с такими важными разделами биологии, как эволюционное учение, цитология, генетика, экология, эмбриология и др. Поэтому многие вопросы, связанные с питанием, дыханием, превращением веществ в живых организмах, размножением, индивидуальным развитием, как и ряд других, в учебниках младших классов изла-

гаются упрощенно или отсутствуют вообще. В силу этих обстоятельств при подготовке к экзамену нельзя ограничиваться простым повторением соответствующих разделов. Необходимо дополнять и переосмысливать излагаемый в них материал с позиций знаний, которые получены в старших классах при изучении общей биологии. На экзамене ответ на такие вопросы должен соответствовать уровню знаний выпускника, владеющего основами естественных наук на базе средней школы, а не уровню шести- или семиклассника.

– Анализируя разнообразную и сложную информацию, важно стараться представлять ее максимально наглядным образом в виде таблиц и схем.

– Требуется обратить внимание на изучение иллюстраций в учебниках и иных пособиях.

– Необходимо как можно больше тренироваться самостоятельно отвечать на вопросы и решать задачи, используя имеющиеся сборники. В ходе тренировки обязательно письменно выполнять предложенные задания, не ограничиваясь их выполнением «в уме».

– Прежде чем приступить к выполнению заданий из широкого спектра предлагаемых сборников, рекомендуем изучение основных школьных учебников и пособий. А при выборе сборников заданий ЕГЭ необходимо ориентироваться на более авторитетные издания, прежде всего рекомендуемые ФИПИ.

3. КАЧЕСТВО РАБОТЫ ЧЛЕНОВ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

В 2016 году в проверке работ принимало участие 129 экспертов. В состав комиссии входят педагоги школ, методисты ИМЦ, преподаватели вузов и системы дополнительного образования. Все они участвовали в проверке экзаменационных работ в прошлые годы, их квалификация соответствует требованиям нормативных документов. 11 человек из состава комиссии имеют статус ведущего эксперта, 10 – старшего и 112 – основного.

В осуществлении третьей проверки участвовало 17 человек в статусе ведущего или старшего экспертов. Из состава ведущих экспертов были назначены эксперты-консультанты, оказавшие существенную помощь при оценивании ответов. При проверке работ проводилась видео- и аудиофиксация. Случаев нарушения правил проведения экспертизы не зарегистрировано.

Явка членов комиссии составила 97 % и на протяжении последних трех лет существенно не изменялась (табл. 8). Данные о работе комиссии на основном этапе проведения экзамена представлены в таблице 9.

Количество работ, направленных на проверку третьему эксперту, составило 17,4 % – примерно столько же, сколько в 2015 году (17,5 %) и 2014 году (17,9 %). Как правило, третья проверка требовалась только для одного задания в работе.

Таблица 8

Состав и явка членов предметной комиссии по биологии в 2014–2016 годах

2016 г.			2015 г.			2014 г.		
Зарегистрировано, чел.	Явилось		Зарегистрировано, чел.	Явилось		Зарегистрировано, чел.	Явилось	
	чел.	%		чел.	%		чел.	%
133	129	97,0	147	142	96,6	153	149	97,4

Таблица 9

Показатели деятельности предметной комиссии в основной период проведения экзамена

Показатель деятельности комиссии	Значение
Всего проверено работ, содержащих ответы в заданиях части II	4127
Количество работ, не содержащих развернутых ответов (не приступали к части II)	200
Всего проверок (с учетом двукратной проверки каждой работы и третьей проверки)	9050
Среднее количество работ, проверенных одним экспертом	69,6
Максимальное количество работ, проверенных одним экспертом	200
Количество работ, проверенных третьим экспертом	756
Процент работ, проверенных третьим экспертом	17,4 %
Количество работ, отобранных для перекрестной проверки	0

Чаще расхождение мнений первого и второго экспертов отмечалось при проверке заданий № 38 (26,6 % от числа работ, направленных на третью проверку) и № 37 (24,3 %). Реже фиксировались разногласия по поводу заданий № 40 (17,9 %), № 34 (17,2 %), № 39 (17,0 %). Необходимость рассматривать задания № 35 и 36 была незначительной (соответственно, 7,8 % и 8,4 %).

Затруднения при проверке обычно возникали в следующих случаях:

- дан частично правильный ответ, содержащий два или более неполных элемента;
- ответ содержит ошибки, и эксперт затрудняется при их квалификации;
- ответ содержит элементы, не указанные в эталоне, нетрадиционные примеры, малоизвестные факты, используется нетрадиционная генетическая символика;
- задание касается сложной проблематики, дискуссионных вопросов (особенно если современная трактовка проблемы отличается от принятой в школе), или же известно много исключений;
- формулировка задания или эталон ответа не вполне корректны, допускают различные трактовки;
- работа написана неразборчиво.

Ежегодно проводится оценка качества работы экспертов. Анализ включает детальное сравнение баллов, выставленных за каждое задание при проведении первой и второй проверок, сравнение с результатами третьей проверки и апелляции, если таковые имеются. Все это позволяет выявить **типичные ошибки**

ки и недочеты в работе экспертов, приводящие к направлению работы на третью проверку или к удовлетворению апелляции.

- Небрежность, помарки, исправления при заполнении протоколов. Эксперты иногда путали номера заданий, так как в протоколах и в КИМах используется различная нумерация.

- Эксперт не замечает продолжения ответа, расположенного после выполнения других заданий, не нашел ответа, который оказался очень кратким, а задания выполнялись не в том порядке, в котором они даны в КИМах.

- Имеются элементы субъективности при определении соответствия ответа предложенным критериям и эталону. Встречалось ошибочное применение критериев оценивания ответов и эталонов.

- Наблюдались затруднения в квалификации ошибок экзаменуемого и в оценке степени полноты ответа.

Устранение указанных недостатков требует дальнейшего совершенствования работы отдельных членов комиссии, повышения их квалификации. Большинство же экспертов продемонстрировало высокий уровень квалификации, ответственности и профессионализма.

4. АНАЛИЗ ПРИЧИН УДОВЛЕТВОРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ

Возрастание в 2016 году количества участников экзамена и снижение уровня результатов привели к заметному увеличению числа апелляций. В конфликтную комиссию было подано 126 заявлений о несогласии с выставленными баллами, что составило 2,9 % от общего количества участников (в 2015 году – 49 заявлений – 1,3 %). Отклонена 81 апелляция (64,3 %), а 45 (35,7 %) удовлетворены, причем 26 (57,8 %) – с повышением баллов, 16 (35,6 %) – с понижением, а 3 (6,7 %) – без изменения результата. Максимальное изменение баллов в результате апелляции по второй части работы – 2 балла. Как и в прошлые годы, многие апеллянты имели результаты ниже порогового значения. Основной причиной удовлетворения апелляций стали элементы субъективности экспертов при оценивании, а также ошибки и недочеты, отмеченные выше в разделе 3. Апелляций по процедуре проведения экзамена подано не было.

5. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ В 2016 ГОДУ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Большинство участников экзамена по биологии в Санкт-Петербурге освоило содержание программы по биологии на базовом уровне сложности. Они знакомы с основными принципами строения и функционирования живых систем клеточного, организменного и надорганизменных уровней, с главными биологическими понятиями и закономерностями, с основами биологии человека. Их подготовку по биологии можно признать в целом удовлетворительной.

2. Анализ выявил недостатки в подготовке многих выпускников по следующим темам:

- метаболизм на уровне клетки и организма, в особенности – матричные процессы и этапы энергетического обмена;
- жизненные циклы мохообразных, сосудистых споровых и семенных растений;
- селекция и биотехнология;
- этапы клеточного цикла, митоза и мейоза, структура и поведение хромосом в ходе клеточного цикла;
- природа наследственной информации и ее реализация;
- нервно-гуморальная регуляция у человека;
- этапы эволюции живого на Земле.

Важно отметить, что большинство этих разделов вызывают затруднения участников экзамена из года в год.

3. Наибольшие затруднения у учащихся вызывают задания следующего характера:

- направленные на проверку понимания сущности явлений, принципов функционирования живых систем, а не умения воспроизводить заученную информацию;
- предъявляющие условия, в которых не работают стандартные алгоритмы и шаблонные решения;
- касающиеся разделов, изучаемых в основной школе (6–8 класс) и требующих серьезного повторения и переосмысления в свете общебиологического знания в старших классах;
- проверяющие способность учащихся интегрировать знание различных биологических дисциплин и разных наук;
- требующие анализ изображений биологических объектов и явлений;
- затрагивающие темы, сложные для понимания, а также разделы, на изучение которых отводится минимум учебного времени, или же недостаточно освещенные в учебной литературе;
- содержащие биологические задачи.

4. По сравнению с прошлым годом отмечено снижение среднего балла и доли лиц, получивших высокие баллы, а также увеличение доли участников, не преодолевших пороговое значение в 36 баллов (раздел 2.1, табл. 3, рис. 1). Наи-

более важными причинами изменения контрольных показателей, на наш взгляд, оказываются следующие.

- Усложнение заданий некоторых линий, особенно повышенного и высокого уровня сложности, связанное с возрастанием доли материалов, направленных на проверку понимания, а не умения воспроизводить информацию.

- Проявление, с одной стороны, тенденции к ужесточению критериев оценивания ответов и, с другой стороны, более тщательное следование экспертами ПК критериям и методическим рекомендациям ФИПИ. В документах, которыми руководствуются эксперты при оценивании работ, обращается пристальное внимание на наличие в ответах необходимых пояснений, обозначений, на полноту и обоснованность ответа (например, наличие в решении задачи по генетике типов гамет, полное указание закона наследственности, а не ссылка на автора и номер и пр.)

- Изменения структуры КИМ, произошедшие в прошлом году, вероятно, требуют более длительной адаптации учителей и учащихся. Многие педагоги продолжают использовать в учебном процессе устаревшие материалы для подготовки к ЕГЭ, воспроизводящие структуру работы, задания, критерии и подходы к оцениванию прошлых лет. Дезориентирует учащихся и содержание некоторых интернет-сайтов.

Общие рекомендации

по совершенствованию процесса преподавания биологии в регионе

1. Стараться формировать основы главных общебиологических понятий и умений еще на раннем этапе изучения естествознания и биологии. Уже у школьников 5–8 класса на конкретных примерах из области ботаники, зоологии, биологии человека можно вырабатывать базис для понимания связи организма и среды обитания, приспособленности и ее относительного характера, изменчивости, наследственности, принципов метаболизма, структуры биологического разнообразия на разных уровнях организации живого.

2. Уделять больше внимания разделам, по которым выявлены недостатки подготовки большинства учащихся (см. выше). Включать соответствующий материал в программы элективных курсов для старшеклассников, в содержание индивидуальных заданий.

3. Обращать внимание на обобщение знаний из различных областей биологии и возможность межпредметной интеграции. При проведении тренингов и контрольных работ использовать широкий спектр заданий, обязательно включая интегративные компоненты.

4. Создавать условия для развития навыков самостоятельного анализа, сравнения, поиска причинно-следственных связей, выявления закономерностей. Обращать особое внимание на развитие умения анализировать условия заданий, последовательно и четко излагать мысли, тщательно обосновывать выводы.

5. Рассматривая алгоритмы решения биологических задач, больше внимания уделять объяснению причин реализации той или иной схемы. Требовать от учащихся самостоятельного поиска пути решения, объяснений используемых алгоритмов, исходя из понимания сущности процессов и явлений.

6. Учитывая многочисленные затруднения при выполнении заданий с изображениями, необходимо чаще привлекать учащихся к самостоятельному выполнению и углубленному анализу биологических рисунков, схем, графиков, диаграмм. Хорошие результаты дает использование заданий, требующих изобразить объект на основании его визуального изучения или словесного описания, дополнение рисунка конкретными деталями с их обозначением, составление рассказа на основании изученного изображения, составление вопросов к данному изображению, поиск допущенной в рисунке ошибки.

7. Достижению высоких результатов способствует создание в образовательном учреждении благоприятной, дружественной среды для изучения предмета. Даже в непростых условиях современности можно добиться оснащения кабинета живыми экспонатами (например, комнатными растениями из различных отделов, аквариумом, простейшим террариумом), наглядными материалами (препаратами, муляжами, таблицами), мультимедийным и лабораторным оборудованием. Стоит задуматься и о развитии пришкольного участка.

8. В целях создания такой среды необходимо привлекать учащихся к общественно-полезной практической деятельности, связанной с освоением предмета: например, к работе в кабинете биологии, на пришкольном участке, к шефству старших над младшими.

9. Выбирая современные высокотехнологичные приемы обучения, следует прежде всего учитывать особенности учащихся, черты индивидуального стиля педагога и принципы дидактики. Технологии, используемые только «ради технологий» или «потому что у нас есть эта техника», не приносят желаемого результата.

10. Необходимо расширять обмен педагогическим опытом, привлекая педагогов из общеобразовательных учреждений, выпускники которых продемонстрировали высокие результаты итоговой аттестации.

11. Подготовку к экзамену, повторение материала следует проводить не «по типам заданий», а обращая внимание на преемственность информации. Начинать подготовку лучше не с разделов, изучаемых в 6–8 классах, а с общебиологических блоков: это позволит переосмыслить материал о биоразнообразии и человеке с общебиологических позиций.

12. При подготовке к экзамену рекомендуем использовать школьные учебники и пособия, включенные в федеральный перечень, а среди разнообразия сборников заданий ЕГЭ ориентироваться на более авторитетные издания, в том числе рекомендуемые ФИПИ.

13. Рекомендуется изучать демонстрационные версии контрольных измерительных материалов ЕГЭ, спецификацию, знакомиться с заданиями открытого сегмента базы заданий и открытыми вариантами КИМ последних лет.

14. Важно периодически знакомиться с материалами официальных интернет-сайтов, посвященных ЕГЭ:

<http://www.ege.spb.ru> – официальный информационный портал государственной итоговой аттестации в Санкт-Петербурге;

<http://www.fipi.ru> – официальный сайт Федерального института педагогических измерений;

<http://www.ege.edu.ru> – сайт, посвященный ЕГЭ в РФ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО БИОЛОГИИ
В 2016 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Аналитический отчет предметной комиссии

Технический редактор – *З.Ю. Смирнова*
Компьютерная верстка – *С.А. Маркова*

Подписано в печать 01.09.2016. Формат 60x90 1/16
Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 2,25. Тираж 100 экз. Зак. 198/7

Издано в ГБУ ДПО
«Санкт-Петербургский центр
оценки качества образования
и информационных технологий»
190068, Санкт-Петербург, Вознесенский пр., д. 34 лит. А
(812) 576-34-50