

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

-----

**Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
центр повышения квалификации специалистов Санкт-Петербурга  
«Региональный центр оценки качества образования  
и информационных технологий»**

**РЕЗУЛЬТАТЫ  
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО БИОЛОГИИ В 2015 ГОДУ  
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

*АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ*

**Санкт-Петербург  
2015**

УДК 004.9  
Р 34

**Результаты** единого государственного экзамена по биологии в 2015 году в Санкт-Петербурге: Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБОУ ДПО ЦПКС СПб «РЦОКОиИТ», 2015. – 38 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**

Единый государственный экзамен по биологии проводится в Санкт-Петербурге с 2006 года. Он не относится к числу обязательных и выбирается выпускниками на добровольной основе. По мнению экспертов, большая часть выпускников, записавшихся на экзамен, – потенциальные абитуриенты вузов, принимающих в качестве вступительных испытаний результат ЕГЭ по данному предмету. Десятилетний опыт проведения экзамена позволяет считать его эффективной формой итоговой аттестации учащихся и вполне работающим инструментом отбора абитуриентов.

При интерпретации результатов следует учитывать, что участники экзамена представляют собой неслучайную и нерепрезентативную выборку из всего состава выпускников образовательных учреждений Санкт-Петербурга. Поэтому экстраполяция результатов на весь состав выпускников, например, при оценке состояния подготовки учащихся в регионе, требует большой осторожности.

В текущем году экзамен проводился в два этапа, а не в три, как практиковалось ранее: досрочный период (18 апреля) и основной период (15 июня). Для выпускников, которые не смогли по уважительной причине явиться на экзамен в основные дни, были назначены резервные – 23 апреля и 25 июня.

### **1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (КИМ) ЕГЭ 2015 ГОДА. СРАВНЕНИЕ С КИМ ПРЕДЫДУЩЕГО ГОДА**

#### **1.1. Структура экзаменационной работы**

Контрольные измерительные материалы по биологии в 2015 году претерпели существенные изменения: уменьшилось количество заданий с выбором одного ответа (с 36 до 25), а количество заданий, требующих развернутого ответа, увеличилось с 6 до 7. В результате общее количество заданий в экзаменационной работе уменьшилось с 50 до 40 при сохранении продолжительности экзамена. Каждый вариант работы включает 40 заданий и состоит из двух частей.

**Часть 1** содержит 33 задания:

- 25 заданий с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных (из них 18 заданий базового уровня сложности и 7 заданий повышенного уровня);
- 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 и его соответствии в разные годы приводится при анализе результатов ЕГЭ (раздел 2.2). Распределение заданий по частям экзаменационной работы с учетом 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, 2, 5–7, 9–16, 18, 19, 22–24) Повышенный (№ 3, 4, 8, 17, 20, 21, 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 2015 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».

Экзаменационная работа, как и в прошлые годы, направлена на проверку разнообразных видов учебной деятельности и умений выпускников.

## **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 2014 года)
Базовый	18	18	29,5 (37,7)
Повышенный	15	23	37,7 (40,6)
Высокий	7	20	32,8 (21,7)
<i>Итого</i>	40	61	100

Задания базового уровня сложности входят в первую часть работы (№ 1, 2, 5–7, 9–16, 18, 19, 22–24) и предусматривают выбор одного верного ответа из четырех предложенных. Для их успешного выполнения необходимо знать основные биологические термины и понятия, понимать их определения, понимать основные методы изучения живой природы; показать знакомство с главнейшими законами, теориями и гипотезами, знание строения и признаков биологических объектов, включая человека; знать сущность биологических процессов и явлений. Необходимо уметь узнавать биологические объекты по их изображению или словесному описанию, иметь представление о родстве основных таксонов, решать простейшие задачи.

При выполнении заданий повышенного уровня сложности требуется выбрать один или несколько верных ответов (№ 3, 4, 8, 17, 20, 21, 25, 26–28), установить соответствие процессов и явлений живой природы (№ 29–32) и определить их 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.

Все задания высокого уровня сложности (№ 34–40) расположены в части 2 экзаменационной работы. Выполняя их, учащиеся должны дать развернутый

ответ. В данном случае проверяется не только знание основных биологических понятий и закономерностей, охватывающих различные уровни организации живого, но и умение самостоятельно оперировать ими. Требуется анализировать, находить причинно-следственные связи, обобщать информацию и формулировать выводы, находить решения в измененной и новой для учащихся ситуации, четко и грамотно излагать свои мысли. Для успешного выполнения этих заданий экзаменуемые должны владеть навыком решения биологических задач, а также понимать причины изменений окружающей среды и значение биологических знаний для деятельности человека. 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.

Заметим, что изменение структуры экзаменационной работы повлекло за собой отличие соотношений максимальных первичных баллов, которые участник экзамена может получить, выполняя задания разного типа (табл. 1, 2):

- на 8 % возросла доля первичных баллов, которые экзаменуемый максимально может получить за выполнение заданий с развернутым ответом (32,8 % в 2015 г. и 24,6 % в 2014 г.);

- соответственно, на 11 % возросла доля первичных баллов за выполнение заданий высокого уровня сложности, тем более что задание № 34 отнесено к высокому (а не к повышенному, как в прошлые годы) уровню сложности.

Указанные выше изменения структуры экзаменационной работы не могли не сказаться на распределении баллов учащихся и, соответственно, на результатах экзамена.

## **2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ В 2015 ГОДУ**

### **2.1. Основные результаты ЕГЭ по биологии**

В 2015 году для участия в экзамене по биологии зарегистрировалось 4914 человек (табл. 3). Явилось на экзамен 3878 человек – 78,9 % от числа зарегистрированных. Результат признан действительным у 3872 участников. В последние три года как число зарегистрировавшихся на экзамен, так и число явившихся, немного снижается – в среднем на 180 человек в год. Явка на экзамен оказывается стабильной и колеблется около 79 %.

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

Год	Зарегистрирова- лось на экзамен, чел.	Явилось на экзамен		Получили меньше порогового балла, %	Получили 100 бал- лов, 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
<b>2015</b>	<b>4914</b>	<b>3877</b>	<b>78,9</b>	<b>9</b>	<b>8,0</b>	<b>58,6</b>	<b>53,6*</b>

\* – данные Рособнадзора от 25.06.2015 г.

Средний балл в Санкт-Петербурге составил 58,6, что несколько ниже, чем в 2013–2014 годах, но выше, чем в 2009–2012 годах (табл. 3, рис. 1).

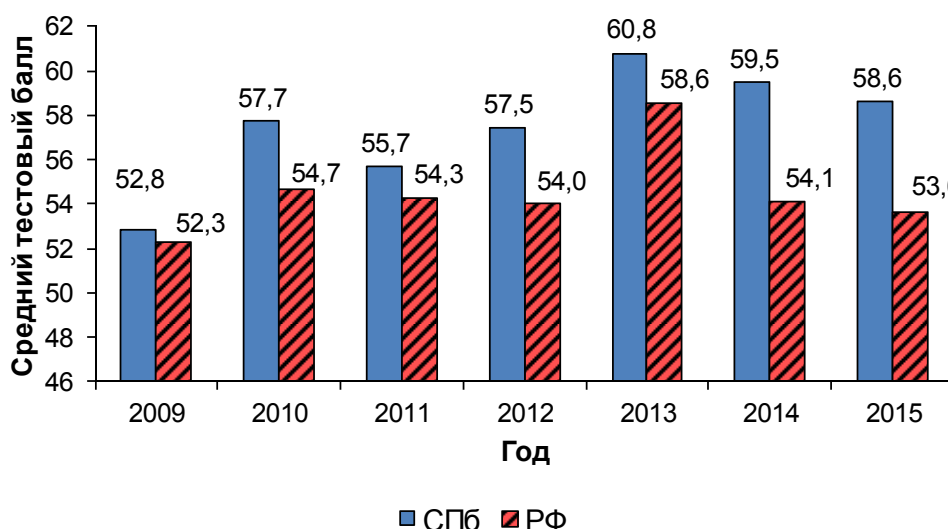


Рис. 1. Сравнение результатов ЕГЭ по биологии за 2009–2015 годы (все этапы, все даты) в Санкт-Петербурге и в целом по Российской Федерации.

\* – данные Рособнадзора от 25.06.2015 г.

Минимальное количество баллов, необходимых для поступления в вузы, не изменялось в течение последних шести лет и составило 36 баллов. Процент участников экзамена, набравших невысокий балл (до 50), в текущем году выше, а получивших 90–98 баллов – ниже, чем в последние годы (рис. 2). Доля экзаменуемых, набравших меньше порогового значения, в текущем году составила 8,0 %, – выше, чем за все годы проведения ЕГЭ по биологии в штатном режиме, и почти в два раза больше прошлогодней величины, а доля получивших 90–95 баллов, напротив, уменьшилась. 92 % экзаменующихся преодолели порог в 36 баллов, подтвердив тем самым знание основ биологии. Максимальные 100 баллов набрали 9 человек (0,23 % от числа явившихся) – больше, чем в 2014-м (5 чел.), но меньше, чем

в 2013 году (27 чел.). Возможные причины снижения показателей текущего года приводятся в разделе 5.

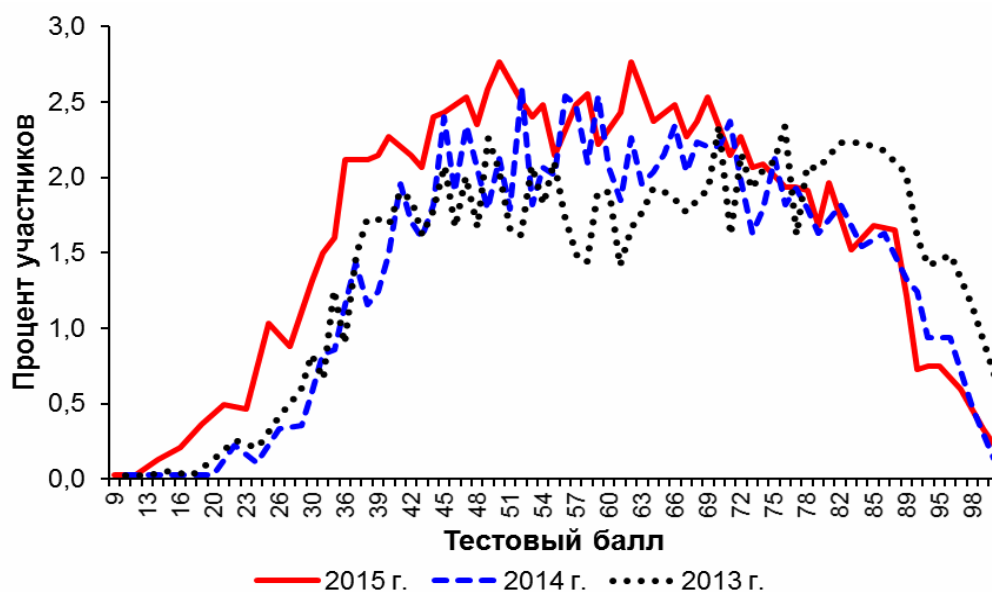


Рис. 2. Распределение тестового балла ЕГЭ по биологии в 2013–2015 годах

Сходная тенденция отмечается и при анализе результатов по Российской Федерации в целом. Как и в прошлые годы, результаты экзамена в Санкт-Петербурге по всем показателям выше, чем в среднем по РФ, что отражает сравнительно более высокий уровень подготовки выпускников.

Средний балл выпускников текущего года выше, чем у представителей других категорий участников (табл. 4). Показатели среди учащихся ОУ СПО и выпускников прошлых лет оказываются стабильно низкими, что не может не сказываться на результатах экзамена по региону в целом. Самый низкий средний балл отмечен у выпускников СПО, чему есть веские причины. В учебных планах учреждений данного типа на изучение биологии отводится немного часов учебного времени; к тому же предмет «Общая биология» обычно изучается на младших курсах, и к окончанию обучения необходимо повторение материала, что не всегда возможно на должном уровне. В результате выпускники СПО испытывают большие трудности при поступлении в вузы, принимающие ЕГЭ по биологии в качестве вступительных испытаний.

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 текущего года	3140 (81,10 %)	59,8	9	231 (7,4 %)
Выпускники СПО	116 (3,00 %)	48,8	0	11 (9,5 %)
Выпускники прошлых лет	616 (15,91 %)	54,7	0	69 (11,2 %)

При сравнении результатов заданий одной линии нужно иметь в виду, что значение показателей в разные сроки проведения экзамена неодинаково. В боль-



шинстве 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. Учитывая примерно одинаковый уровень сложности заданий, приходится признать, что указанные различия связаны главным образом с особенностями контингента участников.

## 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

Задания с выбором одного ответа (№ 1–25) входят в состав части 1 контрольных измерительных материалов. Среди них 18 заданий базового и 7 заданий повышенного уровня сложности (см. раздел 1.2). Напомним, что структура КИМ в текущем году претерпела изменения, причем большинство из них затронуло именно данный раздел экзаменационной работы. По этой причине прямое сравнение результатов с данными предыдущих лет по отдельным заданиям затруднено, но возможно в отношении заданий, тематика которых совпадает полностью или в большой степени. Произшедшие изменения не затронули соотношение количества заданий базового и повышенного уровня сложности в данном разделе работы.

Содержание заданий и результаты их выполнения в 2015 году представлены в таблице 5 и на рисунке 3.

Таблица 5

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

Порядковый номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов
1	Биология как наука. Методы научного познания. Основные уровни организации живой природы	91,61 %
2	Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции	61,44 %
3	Метаболизм клетки. Энергетический обмен и фотосинтез. Реакции матричного синтеза	68,70 %
4	Жизненный цикл клетки. Хромосомный набор клетки. Деление клеток	54,21 %
5	Организм. Онтогенез. Воспроизведение организмов	71,62 %
6	Основные генетические понятия. Закономерности наследственности. Генетика человека	64,44 %
7	Закономерности изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Влияние мутагенов на генетический аппарат клетки и организма	67,23 %
8	Селекция. Биотехнологии	57,72 %
9	Классификация организмов. Вирусы. Бактерии. Грибы. Лишайники. Особенности строения и жизнедеятельности, роль в природе и жизни человека	76,63 %

10	Царство Растения. Покрытосеменные растения. Строение, жизнедеятельность, размножение. Классы покрытосеменных.	55,06 %
11	Основные отделы растений. Особенности строения и жизнедеятельности	69,40 %
12	Царство Животные. Одноклеточные (Простейшие) и многоклеточные животные. Основные типы и классы беспозвоночных, их характеристика	57,44 %
13	Хордовые животные. Основные классы, их характеристика	55,91 %
14	Человек. Ткани. Органы, системы органов: опорно-двигательная, покровная, выделительная. Размножение и развитие человека	62,37 %
15	Человек. Органы, системы органов: пищеварения, дыхания, кровообращения, лимфообращения	77,82 %
16	Внутренняя среда организма человека. Иммуитет. Обмен веществ. Витамины. Эндокринная система человека	55,68 %
17	Нервная система человека. Нейрогуморальная регуляция. Анализаторы. Высшая нервная деятельность	59,22 %
18	Гигиена человека. Факторы здоровья и риска	59,89 %
19	Эволюция живой природы. Эволюционная теория. Движущие силы эволюции	69,71 %
20	Вид. Популяция. Результаты эволюции: видообразование, приспособленность организмов	58,19 %
21	Макроэволюция. Доказательства эволюции. Направления и пути эволюции. Происхождение человека	56,40 %
22	Экологические факторы. Взаимоотношения организмов в природе	83,29 %
23	Экосистема, ее компоненты. Цепи питания. Разнообразие и развитие экосистем. Агроэкосистемы.	68,67 %
24	Биосфера. Круговорот веществ в биосфере. Глобальные изменения в биосфере	66,86 %
25	Биологические закономерности. Уровневая организация и эволюция живой природы	63,35 %

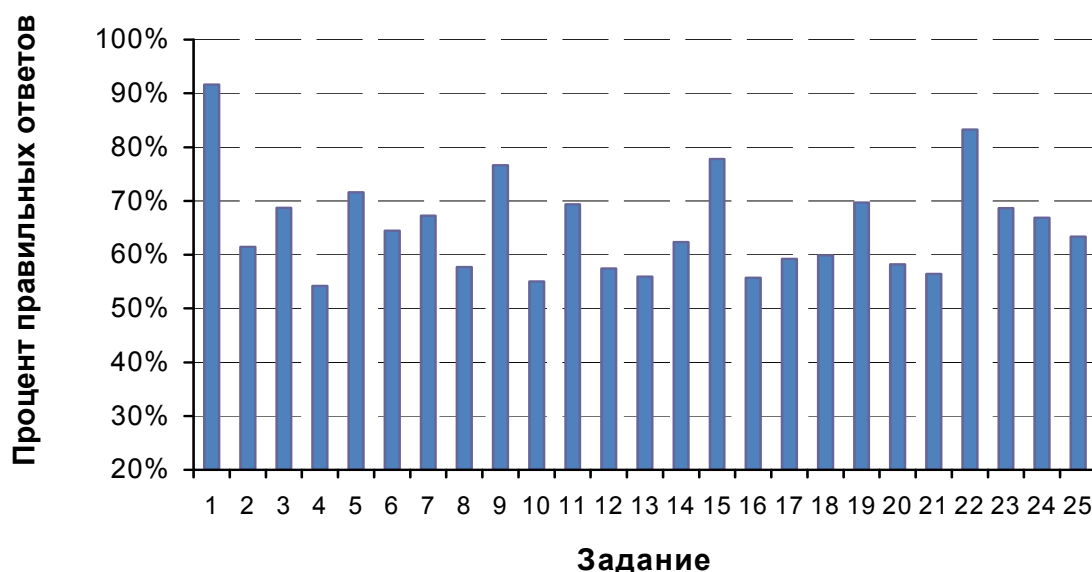


Рис. 3. Результаты выполнения заданий с выбором одного ответа

На задания базового уровня сложности правильные ответы дало большинство участников экзамена (табл. 5, рис. 3). Из восемнадцати заданий данного уровня только в пяти случаях (28 %) доля выполнивших превысила 70 %. В 2014 году доля таких заданий составила 69 %, а в 2013 году – 81 %. В эту пятерку входят задания № 1 (*Биология как наука. Методы научного познания. Основные уровни организации живой природы*), № 5 (*Организм. Онтогенез. Воспроизведение организмов*), № 9 (*Классификация организмов. Вирусы. Бактерии. Грибы. Лишайники. Особенности строения и жизнедеятельности, роль в природе и жизни человека*), № 15 (*Человек. Органы, системы органов: пищеварения, дыхания, кровообращения, лимфообращения*), № 22 (*Экологические факторы. Взаимоотношения организмов в природе*). Наилучшие результаты получены по заданию № 1: с ним справилось более 90 % экзаменуемых.

Сравнительный анализ выполнения заданий базового уровня сложности за последние годы позволил отметить следующие закономерности.

1. В течение четырех-пяти последних лет процент правильных ответов относительно **высок** при выполнении заданий следующего содержания:

- Организм. Онтогенез. Воспроизведение организмов.
- Человек. Ткани. Органы, системы органов: опорно-двигательная, покровная, выделительная, пищеварения, дыхания, кровообращения, лимфообращения.
- Эволюция живой природы. Эволюционная теория. Движущие силы эволюции.
- Экологические факторы. Взаимоотношения организмов в природе.
- Экосистема, ее компоненты. Цепи питания. Разнообразие и развитие экосистем. Агроэкосистемы.

2. Заметно **лучше**, по сравнению с прошлыми годами, участники экзамена справились с заданием № 1 (*Биология как наука. Методы научного познания. Основные уровни организации живой природы*).

3. В течение нескольких лет процент правильных ответов **устойчиво низок** при выполнении заданий следующего содержания:

- Царство Растения. Основные отделы растений. Особенности строения и жизнедеятельности. Покрытосеменные растения. Строение, жизнедеятельность, размножение. Классы покрытосеменных.

4. Заметно **хуже** по сравнению с прошлыми годами участники справились с заданиями следующей тематики:

- Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции.
- Хордовые животные. Основные классы, их характеристика.
- Царство Животные. Одноклеточные (Простейшие) и многоклеточные животные. Основные типы и классы беспозвоночных, их характеристика.
- Внутренняя среда организма человека. Иммуитет. Обмен веществ. Витамины. Эндокринная система человека.
- Гигиена человека. Факторы здоровья и риска.

Ниже приводятся примеры заданий, аналогичные вызвавшим наибольшее число ошибок.

Линия заданий	Содержание задания	Пример задания	Возможные причины затруднений
2	Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции	<i>Какой клеточный органоид содержит выросты внутренней мембраны – кристы? 1) ядро; 2) аппарат Гольджи; 3) митохондрия; 4) хлоропласт</i>	Для выполнения задания требуется знание тонкого строения органоидов и владение более специальной терминологией
10	Царство Растения. Покрытосеменные растения. Строение, жизнедеятельность, размножение. Классы покрытосеменных	<i>Перемещение растворенных органических веществ от листьев к стеблю и корню растения осуществляется по 1) сосудам; 2) ситовидным трубкам; 3) клеткам древесины; 4) лубяным волокнам</i>	Задание по ботанике. Требуется знание клеточного строения и функционирования растений, функций их клеток и тканей
16	Внутренняя среда организма человека. Иммуитет. Обмен веществ. Витамины. Эндокринная система человека	<i>Клетки человеческого организма выводят углекислый газ, образовавшийся в ходе обмена веществ, непосредственно в 1) полость легких; 2) плазму крови; 3) лимфу; 4) тканевую жидкость</i>	Требуется понимание функциональных связей элементов человеческого организма
12	Одноклеточные (Простейшие) и многоклеточные животные. Основные типы и классы беспозвоночных, их характеристика	<i>Каким образом питается большинство двустворчатых моллюсков? 1) отфильтровывают жабрами взвешенные в воде частицы; 2) хватают добычу щупальцами; 3) соскабливают пищу при помощи терки; 4) откусывают створками раковины кусочки водных растений</i>	Вопрос по зоологии беспозвоночных. Необходимо знание их разнообразия, особенностей биологии отдельных классов, понимание принципов функционирования организма
13	Хордовые животные. Основные классы, их характеристика	<i>Какой признак имеет наибольшее значение для классификации плацентарных млекопитающих? 1) размеры тела; 2) строение зубной системы; 3) среда обитания; 4) особенности волосяного покрова</i>	Требуется знание разнообразия млекопитающих, понимание принципов их классификации

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) пищевод; 2) трахею и бронхи; 3) слуховую трубу; 4) овальное окно	Требуется знание анатомии человека, понимание основных процессов, взаимодействия его частей
----	--	---	---

Нетрудно заметить, что приведенные задания требуют знания разнообразия организмов, конкретных деталей строения объектов, терминологии и, что особенно важно, затрагивают различные аспекты функционирования живых систем.

При выполнении заданий повышенного уровня сложности доля правильных ответов не превышала 53 %. Наилучшие результаты – 68,70 % правильных ответов – получены при выполнении задания № 3 (*Метаболизм клетки. Энергетический обмен и фотосинтез. Реакции матричного синтеза*). Это больше, чем при выполнении аналогичных заданий прошлых лет.

Наиболее трудным для экзаменующихся оказалось задание № 4 (*Жизненный цикл клетки. Хромосомный набор клетки. Деление клеток*), с ним справились немногим более 54 % экзаменуемых. Вот примеры таких заданий: один аналогичен материалам КИМ, а другой взят из открытого варианта.

Пример задания	Возможные причины затруднений
<i>Определите количество хромосом в диплоидных клетках 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	Пример интегративного задания. Для его выполнения требуется понимание и процессов деления клетки, и размножения растений, и принципов их селекции
<i>С каким набором генетического материала клетка вступает во второе мейотическое деление?</i> 1) $n2c$ ; 2) $nc$ ; 3) $2n4c$ ; 4) $2n2c$	Требуется понимание процесса деления и поведения хромосом. Используются значения $n$ и $c$ , смысл которых непонятен многим выпускникам

Данные темы из года в год с трудом усваиваются учащимися, так как здесь необходимо четкое понимание сущности процессов, причем сложных. К сожалению, учебная литература, предназначенная для школьников и учителей, далеко не всегда должным образом освещает эти разделы. Например, в учебниках не всегда четко обозначаются границы между этапами клеточного цикла, не разъясняется смысл значений  $n$  и  $c$ , а процесс обучения часто представляет собой механическое заучивание их величины. Вместе с тем причины затруднений при выполнении заданий такого рода нередко кроются

в непонимании значения и соотношения базовых понятий цитологии: хромосома – хроматида – молекула ДНК; клеточный цикл – деление клетки и др. Недостаточное освоение данных разделов курса биологии в еще большей степени проявляется при выполнении некоторых заданий с развернутым ответом.

Немало ошибок регистрировалось и в ответах на вопросы о нервной регуляции, анализаторах и высшей нервной деятельности человеческого организма (№ 17), а также из области селекции и биотехнологии (№ 8), эволюционной биологии (№ 20, 21). Задания данной тематики объективно сложны, а на изучение разделов, посвященных высшей нервной деятельности, селекции и биотехнологии, в непрофильных школах и вовсе отводится минимум учебного времени. Задания о строении и функции анализаторов, принципах ВНД, селекции и биотехнологии к тому же довольно скудно представлены в пособиях по подготовке к ЕГЭ.

В целом при выполнении заданий с выбором единственного верного ответа большинство экзаменуемых показали знакомство с главными принципами, лежащими в основе строения и функционирования живых систем клеточного, организменного и надорганизменных уровней, основными биологическими понятиями и закономерностями. Многие справились с заданиями о человеке и его здоровье, экологии и эволюции органического мира.

При этом очевидно, что результаты выполнения данного раздела экзаменационной работы 2015 года несколько хуже, чем в 2013 и 2014 годах, причем различия показателей 2015 и 2013 годов далеко не всегда можно объяснить «вбросом» КИМ накануне экзамена, имевшим место два года назад. На наш взгляд, задания с выбором одного ответа стали сложнее, причем не только за счет требования деталей, но и за счет необходимости концентрированного, интегрированного знания и понимания рассматриваемых процессов. Анализ позволяет выделить типичные черты заданий, вызывающих наибольшие затруднения экзаменуемых.

- Требуют понимания функционирования живых систем. Направлены в большей степени не на проверку умения воспроизводить заученную информацию, а на понимание сущности явлений.

- Касаются разделов, изучаемых в 6–8 классах (особенно по ботанике, зоологии).

- Посвящены темам, сложным для понимания или мало изучаемым в школе.

- Требуют знания конкретных объектов и/или их свойств: веществ, клеток, тканей, органов и их систем, организмов, таксонов и пр.

#### 2.2.1.2. Методические рекомендации для учителей и учащихся

– Учитывая, что разделы, посвященные бактериям, грибам, растениям, животным и человеку, изучаются в 6–8 классах школьниками, не знакомыми с основами цитологии, биохимии, эмбриологии, генетики, теории эволюции и экологии, обратить внимание на необходимость в старших классах переосмысливать материал о разнообразии живой природы и биологии человека

с общебиологических позиций. Уделить время для повторения ранее пройденного материала, шире использовать примеры из разделов программы, изучаемых в младших классах, для иллюстрации общебиологических закономерностей.

– Обращать внимание на тесную взаимосвязь материала, представленного в разных блоках программы по предмету. Подойти к повторению материала системно, т. е. принимая во внимание сложную иерархическую структуру живого, когда каждый из объектов состоит из более простых элементов и, в свою очередь, входит в состав систем более высокого уровня. Например, невозможно хорошо освоить тему о строении и функционировании организма растения или животного, не имея представлений о структуре и функциях клеток и тканей. Точно так же нельзя понять принципы функционирования экосистем и биосферы в целом, не разобравшись в процессах энергетического и пластического обмена веществ в клетках и организмах продуцентов, консументов, редуцентов и не зная, кто к ним относится.

– Больше внимания уделять разделам, год от года вызывающим трудности у экзаменуемых.

– Помнить, что механическое заучивание материала, конечно, поможет выполнить задания, направленные на проверку умения воспроизводить информацию, однако во многих случаях для успеха требуется понимание сущности явлений и процессов.

– При выполнении работы следует внимательно читать задания до конца, так как многие ошибки возникают из-за невнимательного или неполного их прочтения (например, «клетка растения содержит» или «клетка растения **НЕ** содержит»).

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

### 2.2.2. Анализ результатов выполнения заданий № 26–33

#### 2.2.2.1. Содержание заданий и результаты их выполнения в 2015 году

Задания данного блока входят в состав первой части экзаменационной работы, имеют повышенный уровень сложности и оцениваются от 0 до 2 баллов. Они в целом соответствуют части В КИМ прошлых лет. Изменилась в основном последовательность заданий разной тематики: задания № 26–28 соответствуют заданиям В1–В3, № 29 соответствует В6, № 30 – В4, № 31 – В5, № 32 – В7, № 33 – В8. Тематическое соответствие заданий делает возможным сравнение результатов по ним за разные годы.

Большинство участников экзамена обычно справляется с выполнением данного раздела работы, получая 1 или 2 балла. Доля полностью правильных ответов (2 балла) существенно ниже: в 2015 г. она составила от 22,49 % (задание № 32) до 56,02 % (задание № 31) и по большинству заданий не превышала 50 % (табл. 6, рис. 4).

**Содержание и результаты выполнения заданий № 26–33 в 2015 году  
и соответствующих им заданий 2014 года**

Номер задания	Содержание задания	Процент справившихся с заданием (1–2 балла)		Процент полностью правильных ответов (2 балла)	
		2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.
26	Обобщение и применение знаний о клеточно-организменном уровне организации жизни	83,65 %	79,53 %	51,37 %	33,99 %
27	Обобщение и применение знаний о многообразии организмов и человеке	82,64 %	85,43 %	31,56 %	49,71 %
28	Обобщение и применение знаний о надорганизменных системах и эволюции органического мира	85,85 %	88,41 %	48,11 %	62,37 %
29	Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на клеточно-организменном уровне организации жизни	70,53 %	73,93 %	40,93 %	56,39 %
30	Сопоставление особенностей строения и функционирования организмов разных царств	59,50 %	76,41 %	34,17 %	59,72 %
31	Сопоставление особенностей строения и функционирования организма человека	82,98 %	58,15 %	56,02 %	36,22 %
32	Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на популяционно-видовом и экосистемном уровне	49,59 %	74,79 %	22,49 %	53,99 %
33	Установление последовательности биологических процессов	60,07 %	65,79 %	36,98 %	39,67 %

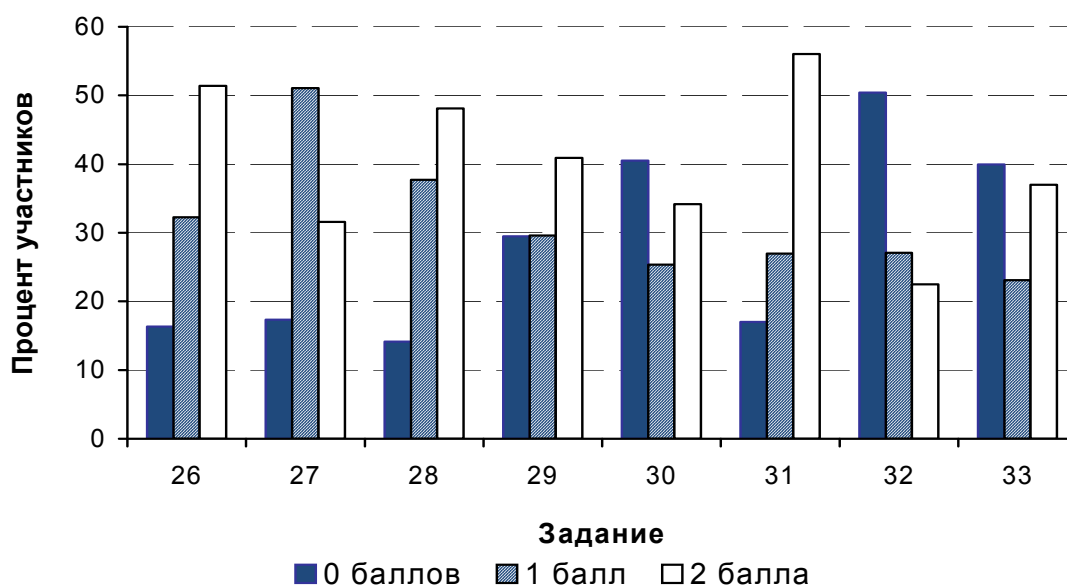


Рис. 4. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 26–33 в 2015 году



Стабильно более высокие результаты учащиеся демонстрируют при выполнении заданий с множественным выбором ответа (№ 26–28). В этом году зарегистрировано заметное улучшение показателей по заданию № 31 (сопоставление особенностей строения и функционирования организма человека): 82,98 % экзаменуемых получили 1 или 2 балла, что превышает показатели по данной тематике за последние семь лет.

Задания на сопоставление биологических объектов, процессов, явлений успешно выполнили более 50 % экзаменуемых – несколько меньше, чем в прошлом году.

Больше всего ошибок отмечено в заданиях № 32 (сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на популяционно-видовом и экосистемном уровне). Результаты по этому критерию оказались минимальными за последние пять лет. Заметно хуже выполнялись задания № 27, 28, 29, 30 (табл. 6), причем в основном за счет сокращения числа лиц, полностью справившихся с заданием.

Из года в год распределение баллов, полученных учащимися при выполнении некоторых заданий, имеет бимодальный характер (рис. 4): участники либо понимают существо проблем и полностью справляются с заданием (2 балла), либо не понимают и не справляются с ним вообще (0 баллов).

Рассмотрим примеры заданий, аналогичных тем, которые вызвали наибольшие затруднения у экзаменуемых в текущем году.

**Задание № 27.** *Какие признаки характеризуют молочно-белую планарию как представителя Плоских червей?*

- 1) Наличие вторичной полости тела.
- 2) Особенности строения выделительной системы.
- 3) Обитание в пресноводных водоемах.
- 4) Уплощенное листовидное тело.
- 5) Пространство между внутренними органами заполнено соединительной тканью – паренхимой.
- 6) Имеются производные мезодермы.

Здесь, помимо знания конкретных фактов из области зоологии беспозвоночных, требуется отличать признаки, специфические для данного таксона, от характеризующих более широкий круг объектов.

**Задание № 29.** *Установите соответствие между представителем класса насекомых и типом его развития.*

<i>Представитель насекомых</i>	<i>Тип развития</i>
<i>А. Медоносная пчела</i>	<i>1) с неполным превращением 2) с полным превращением</i>
<i>Б. Колорадский жук</i>	
<i>В. Перелетная саранча</i>	
<i>Г. Комнатная муха</i>	
<i>Д. Домовой муравей</i>	
<i>Е. Малярийный комар</i>	

Проверяется знание биологических особенностей объектов, большинство из которых важно в практическом отношении. В решении, даже не зная свойств

конкретного организма, можно было бы использовать типологическую экстраполяцию: домовый муравей, как и медоносная пчела, относится к отряду перепончатокрылых и, следовательно, обладает полным превращением. Но для этого нужно знать отряды насекомых, а этим знанием владеют далеко не все участники экзамена.

**Задание № 29.** Установите соответствие между признаком организма и его принадлежностью к определенной группе.

Признак	Группа
А. ДНК располагается непосредственно в цитоплазме	1) Бактерии
Б. Клеточная стенка содержит целлюлозу	2) Растения
В. Основной запасной углеводов – гликоген	3) Животные
Г. Некоторые представители способны к хемосинтезу	
Д. Клетки не содержат двумембранных органоидов	

Признаки сформулированы не совсем обычно: вместо «нет ядра» – «ДНК располагается непосредственно в цитоплазме» и пр.

**Задание № 30.** Установите соответствие между признаком ткани растительного организма и ее типом.

Признак	Тип ткани
А. Включает членики сосудов и ситовидные клетки	1) проводящая
Б. Образует древесинные волокна	2) покровная
В. Поглощает воду и минеральные соли из почвы	
Г. Образует на поверхности восковой слой	
Д. Содержит устьица	
Е. Обеспечивает испарение воды с поверхности листьев	

Вопросы о строении и свойствах тканей (не только растительных, но и животных, и даже человека) всегда вызывают затруднения.

**Задание № 32.** Установите соответствие между компонентом экосистемы и типом вещества, к которому его относят.

Компонент экосистемы	Тип вещества
А. Почва	1) живое
Б. Коралловый известняк	2) биогенное
В. Ассимиляционная ткань растения	3) биокосное
Г. Торф	
Д. Болотный газ	
Е. Нефть	

В этом случае сложнее всего определить принадлежности известняка, торфа и нефти к биогенным или же биокосным элементам биосферы. Заметим, что по этому вопросу расходятся даже авторитетные издания.

**Задание № 33.** Установите последовательность процессов при географическом видообразовании.

- 1) Накопление межпопуляционных различий.
- 2) Возникновение географического барьера.
- 3) Различия направлений естественного отбора в популяциях.

- 4) *Образование новых видов.*
- 5) *Появление изолированных популяций.*
- 6) *Возникновение репродуктивной изоляции.*

Здесь необходимо установить не только временную, но и логическую, причинно-следственную связь процессов. Ясно, что исходным пунктом при данной модели видообразования является возникновение географического барьера, которое ведет к образованию изолированных популяций исходного вида. В изолированных популяциях действуют разные направления отбора, что ведет к накоплению различий между ними и в конечном счете – к возникновению репродуктивной изоляции. А это фактически и означает формирование новых видов.

Представленные примеры довольно типичны: здесь требуется знание разнообразия организмов, их биологических особенностей, понимание причинно-следственных связей, биологических механизмов.

#### 2.2.2.2. Методические рекомендации для учителей и учащихся

– 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.

– Обратить внимание на поиск связей строения клетки, ткани, органа, системы органов с выполняемыми функциями и значением для жизнедеятельности в конкретной среде обитания. Понимать связь 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, понимать разницу между причиной и следствием события.

– Разграничивать основные и дополнительные функции системы, устанавливать взаимосвязь с другими системами, определять механизмы функционирования и регуляции данной системы.

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

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

##### 2.2.3.1. Содержание заданий и результаты их выполнения в 2015 году

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 свои мысли и делать выводы, решать задачи.

В текущем году количество заданий данного раздела увеличено с шести до семи, так как вопросы, посвященные работе с изображениями и с текстом,

выделены в отдельные линии. Задание № 34 соответствует по содержанию заданию С1 прошлых лет, задания № 35 и 36 – заданию С2, 37 – С3, 38 – С4, 39 – С5, 40 – С6.

Максимальная оценка за выполнение задания № 34 – 2 балла, за выполнение остальных заданий – 3 балла.

Характеристика содержания и результаты выполнения заданий в 2015 году в сравнении с 2013–2014 годами представлены в таблице 7 с учетом возможности сопоставления заданий разных лет.

Таблица 7

**Содержание и результаты выполнения заданий № 34–40 в 2015 году  
и соответствующих им заданий 2013–2014 годов**

Номер задания	Содержание задания	Баллы	Процент участников		
			2015 г.	2014 г.	2013 г.
34	Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)	0	30,55 %	36,00 %	39,50 %
		1	44,03 %	32,94 %	30,10 %
		2	25,41 %	31,06 %	30,41 %
35	Задание с изображением биологического объекта (рисунок, схема, график и др.)	0	40,60 %	Нет данных	40,82 %
		1	14,72 %		18,31 %
		2	17,48 %		20,41 %
		3	27,20 %		20,46 %
36	Задание на анализ биологической информации	0	30,45 %	Нет данных	40,49 %
		1	19,94 %		19,40 %
		2	29,16 %		16,25 %
		3	20,45 %		23,86 %
37	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	0	35,49 %	43,45 %	26,32 %
		1	24,46 %	30,51 %	26,55 %
		2	23,92 %	17,35 %	28,76 %
		3	16,14 %	8,69 %	18,36 %
38	Обобщение и применение знаний в новой ситуации об эволюции органического мира и экологических закономерностях	0	33,19 %	26,10 %	38,50 %
		1	29,86 %	26,95 %	20,80 %
		2	17,56 %	31,61 %	20,57 %
		3	19,40 %	15,34 %	20,13 %
39	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	0	52,20 %	65,05 %	56,83 %
		1	12,86 %	13,16 %	10,43 %
		2	13,95 %	7,48 %	12,53 %
		3	21,00 %	14,32 %	20,21 %
40	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	0	50,03 %	46,15 %	54,90 %
		1	11,00 %	14,68 %	6,55 %
		2	19,55 %	13,93 %	15,33 %
		3	19,42 %	25,24 %	23,22 %

Наилучшие показатели отмечены при выполнении заданий № 34 и № 36: почти 70 % участников получили 1, 2 или 3 балла. Более 60 % экзаменуемых справились с заданиями № 36 и 38. Наиболее сложными, как и в прошлые годы, оказались задания, содержащие задачи по цитологии (№ 39) и генетике (№ 40): более 50 % экзаменуемых не справились с их решением, получив 0 баллов (табл. 7, рис. 5).

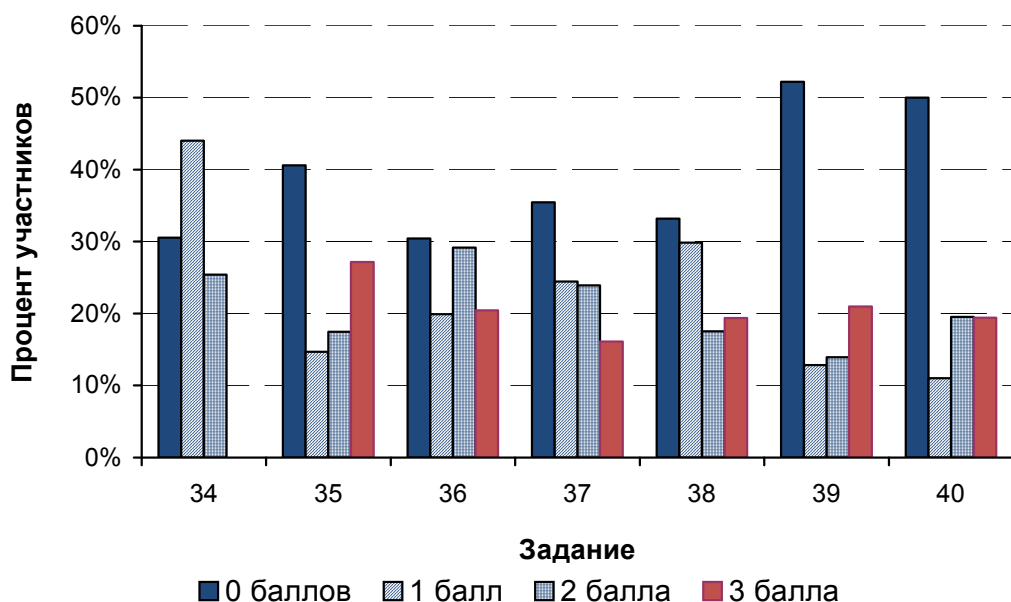


Рис. 5. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 34–40 в 2015 году

В целом данные 2015 года напоминают картину прошлых лет (табл. 7). Доля участников, полностью справившихся с заданием и получивших максимальные баллы, по сравнению с прошлым годом несколько изменилась: уменьшилась в линиях № 34, 40 и возросла в линиях № 37, 38, 39, но незначительно.

Не приступали к выполнению заданий с развернутым ответом 102 человека (2,70 %) – это данные по основному сроку проведения экзамена.

#### 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 69,45 % – больше, чем за все годы проведения экзамена по биологии в штатном режиме. Однако это произошло за счет увеличения числа выпускников, получивших 1 балл, а доля получивших максимальные баллы даже несколько сократилась. Таким образом, в большинстве случаев ответы экзаменующихся были неполными или содержали не очень грубые ошибки.

Тематически задания этой линии, представленные в регионе, можно разделить на четыре группы:

- (1) Уровни организации живого;
- (2) Селекция;
- (3) Экология;
- (4) Человек и его здоровье.

Лучше всего в текущем году участники экзамена справились с заданием из области экологии, где требовалось указать экологические последствия лесных пожаров: 1 или 2 балла получили более 90 % участников экзамена. Некоторые указывали глобальные последствия: вымирание видов, увеличение содержания углекислого газа и сокращение содержания кислорода в атмосфере и т. п., забывая, что

пожары оказывают скорее локальное, а не общебиосферное воздействие. Далеко не все указали на возможности восстановительных sukcesсий.

Хорошо выполнялись и задания первой группы. Среди них задание из открытого варианта КИМ досрочного периода проведения экзамена:

*Клетку можно отнести и к клеточному, и к организменному уровням организации жизни. Объясните, почему. Приведите соответствующие примеры.*

С ним справилось, получив 1 или 2 балла, более 70 % экзаменуемых. Однако не все участники полностью осознали тот факт, что у одноклеточных организмов тело структурно является единственной клеткой, но функционально представляет собой целостный организм со всеми присущими организму свойствами. Некоторые не смогли привести примеры таких организмов или же допустили при этом ошибки (кишечная палочка оказалась среди простейших животных, хламидомонада – среди бактерий и т. п.).

В основном неплохие ответы регистрировались и на вопрос о том, как правильно наложить жгут при артериальном кровотечении конечности. Однако многие из них оказались неполными: участники не упоминали о соблюдении временных рамок, о необходимости подкладывать мягкую ткань в месте наложения жгута, о выборе места наложения (выше ранения) и т. д.

Наибольшее количество затруднений возникло при выполнении заданий, посвященных селекции, что полностью согласуется с результатами выполнения соответствующих заданий с выбором одного ответа. Самым трудным оказался вопрос о способе преодоления стерильности у растений, полученных в результате отдаленной гибридизации: более 85 % участников не смогли указать метод (полиплоидизация) и объяснить сущность этого метода. Вот пример аналогичного задания:

*Редька и капуста обладают одинаковым количеством хромосом ( $2n=18$ ). При их гибридизации получают жизнеспособные растения, однако совершенно бесплодные вследствие нарушения у них мейоза. Каким способом можно преодолеть стерильность отдаленных гибридов у растений? Объясните, почему у бесплодного редечно-капустного гибрида нарушен мейоз.*

Вопрос о методах получения чистых линий также вызвал множество затруднений. Данный результат вполне ожидаем: тема объективно трудна для понимания, на ее изучение отводится немного учебного времени, а соответствующие задания недостаточно широко представлены в доступной литературе.

**Задание № 35** содержало рисунки. В большинстве случаев участники экзамена должны были узнать изображенные объекты или их элементы, показать знание их свойств, функций. С ним справилось, получив 1–3 балла, около 60 % экзаменуемых, при этом максимальный балл набрали менее 30 % выпускников. Заметим, что по доле участников, получивших 0 баллов, задания этой линии находятся на третьем месте, после задач по цитологии и генетике.

Более 60 % экзаменуемых не смогли справиться с заданием, содержащим изображение инфузории-туфельки, в котором следовало узнать объект, отмеченные на нем структуры, а также указать функции этих структур. В основном

учащиеся даже не смогли правильно определить изображенный объект, не говоря уже о его элементах. Функции структур – макро- и микронуклеуса (большого и малого ядер), сократительных вакуолей – смогли назвать немногим более 3 % выпускников. Говоря о функциях сократительных вакуолей, участники экзамена указывали выведение вредных продуктов обмена, не называя их главную функцию – выведение избытка воды (осморегуляция). Оказалось непонятым и явление ядерного дуализма – характернейшая черта инфузорий, состоящая в различиях структуры и функций ядер.

Сложность задания об инфузории, как и многих подобных, состоит в недостаточной актуализации знаний, полученных в младших классах. Соответствующий материал изучался еще в 7 классе, когда учащиеся не знакомы с основами общей биологии. Его переосмысление с общебиологических позиций представляет собой особую интеллектуальную задачу для старшеклассников и требует серьезной работы при повторении материала. Необходимость работы с рисунком еще более усугубляет возникающие проблемы.

Не меньшие затруднения вызвал и вопрос о тканях человеческого организма, которые нужно было узнать по изображенным фрагментам. Здесь дополнительные сложности возникли при необходимости объяснить, в результате чего клетки, входящие в состав одного организма, приобретают разные свойства. Необходимые разъяснения дали не более 5 % учащихся.

Более 50 % экзаменуемых не справились с заданиями из области биологии клетки, содержащими изображение делящейся клетки или молекулы АТФ. Процессы, происходящие на разных этапах клеточного цикла и в ходе метаболизма, относятся к числу наиболее сложных для понимания, что подтверждается и анализом результатов по другим линиям заданий.

Во многих случаях, как и в прошлые годы, участники экзамена смогли узнать изображенные на рисунках объекты, но при этом затруднились охарактеризовать их биологические свойства или функции (например, указать функции органов дыхательной системы человека, тканей, молекул АТФ, объяснить, какие процессы происходят на том или ином этапе клеточного деления и др.). Одной из причин возникающих затруднений по-прежнему следует считать недостаточное внимание, уделяемое выполнению и анализу биологического рисунка в школе. Этому в значительной мере способствует практика использования учебных тетрадей с готовыми рисунками 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** содержало текст биологического содержания. Требовалось проанализировать текст, найти ошибки и исправить их, предложив правильные формулировки. 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, вычленять главное.

**Приведем несколько примеров типичных ошибок.**

1. В последнее время широкое распространение получила практика исправления простым добавлением частицы *не*. В таких случаях ответ далеко не всегда можно признать полностью правильным. Например, исходное предложение: «*При дыхании растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород*» можно исправить двумя способами:

- «*При дыхании растения поглощают кислород и выделяют углекислый газ*» – полностью правильно.

- «*В процессе фотосинтеза растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород*» – полностью правильно.

Распространенную формулировку «*При дыхании растения не поглощают углекислый газ и не выделяют кислород*» нельзя признать правильной, так как не указывается, что же на самом деле происходит в процессе дыхания растений.

2. Нередко исправленные формулировки не являются точными, полными. Так, предложение «*Большинство ферментов являются полисахаридами*» исправлено как «*Большинство ферментов являются полимерами*». Исправление не вполне точное, так как правильное было бы «... *являются белками*».

3. В ряде случаев участники не смогли выделить действительно существенные ошибки, останавливая свое внимание на малозначительных в данном контексте деталях, уточнениях. Например, исходная фраза «*Размножение и распространение растений осуществляется только с помощью семян*» исправляется на «*С помощью семян растения не только размножаются и распространяются, но и переносят неблагоприятные условия*». Добавление, в общем, верное, но ошибка не исправлена и результат не засчитывается. Или верное предложение «*У растений, как и у всех организмов, происходит обмен веществ*» предлагается исправить на «*У растений, как и у всех **живых** организмов, происходит обмен веществ*».

Самый низкий уровень результатов отмечен при анализе текста о пищеварительной системе человека (67 % участников – 0 баллов). Ошибочно определяли положение двенадцатиперстной кишки среди отделов пищеварительного тракта, роль секретов печени и поджелудочной железы. Более 50 % выпускников не выполнили задания с текстами о жизненном цикле папоротникообразных и о биологических особенностях кишечнополостных.

**Задание № 37** проверяет умения обобщать и применять знания о человеке и многообразии организмов. Более половины участников экзамена (64,51 %) справились с заданием, получив 1–3 балла, однако полностью выполнили его лишь около 16 %. Значения показателей невысоки, но выше, чем в 2014 году.

Очень сложными оказались задания ботанической тематики: при их выполнении более 80 % участников получили 0 баллов. В одном из них требовалось выявить черты сходства полового размножения голосеменных и покрытосеменных растений, указав при этом не менее четырех признаков. Для получения хотя бы 1 балла участники должны были указать два из четырех элементов ответа, не допустив при этом ошибок. Из 67 участников экзамена, выполнявших это задание, 1 балл получили 16 %, а больше 1 балла не набрал никто. Экзаменуемые в основном ограничились указанием на роль половых клеток и се-



мян в размножении этих растений, немногие упомянули о роли семязачатка в процессах оплодотворения и формирования семян. О сильной редукции гаметофитов и об «отрыве» процесса оплодотворения от водной среды не писал никто. Данное задание относится к числу наиболее сложных в линейке за все годы проведения экзамена. Низкий уровень результатов здесь вполне ожидаем, так как размножение голосеменных растений почти не изучается на уроках и не изложено должным образом в учебной литературе для школьников.

Закономерно, что похожий вопрос из области зоологии (о принципиальных различиях развития зародышей и постэмбрионального развития птиц и млекопитающих) вызвал гораздо меньше затруднений: не справились с заданием около 30 %, а максимальный балл получили 17 % отвечавших на вопрос. Очевидно, зоологическая тематика для учащихся в целом ближе, чем ботаническая.

Экзаменуемые также испытывали многочисленные затруднения, доказывая, что клубень картофеля является видоизмененным побегом. Элемент эталонного ответа «*На свету клубень зеленеет и способен к фотосинтезу, как и побег*» не указал никто из участников. Полагаем, что далеко не все специалисты-ботаники согласились бы с использованием данного признака.

Более 50 % участников экзамена не смогли ответить на вопрос о том, по каким внешним признакам можно отличить насекомых от других классов членистоногих.

Очевидно, что и при выполнении заданий данной линии вопросы, посвященные разнообразию организмов и, кроме того, требующие сравнительного анализа таксонов, относятся к числу наиболее сложных.

**Задание № 38** требует обобщения и применения в новой ситуации знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях. Наиболее сложными оказались задания, посвященные эволюционным проблемам. Самое трудное из них требовало привести доказательства эволюции некоторых таксонов паразитических червей по пути биологического прогресса: большинство (85 %) получило 0 баллов, а максимальные 3 балла – всего один человек. В качестве правильных элементов ответа ожидается прежде всего классическая триада критериев биологического прогресса: высокая численность особей, широкое географическое распространение, большое число подчиненных таксонов, в том числе видов, которая в полном составе была указана лишь немногими участниками экзамена. Эталонный ответ, наряду с классической триадой, содержит еще один признак: высокая степень приспособленности к паразитизму, которая, по мнению составителей, выражается в наличии крючьев, присосок и т. п. Последнее не входит в состав классической триады критериев прогресса и обычно не упоминается в этом контексте в учебниках. Более того, о степени приспособленности нередко судят как раз на основании выраженности критериев триады. Неудивительно, что участники экзамена в большинстве не указали этот последний признак.

Трудным оказалось и задание об источнике и эволюционных последствиях накопления кислорода в атмосфере нашей планеты. 44 % выпускников не смогли выполнить его (0 баллов), а полностью выполнили только 7 % учащихся. Подобные задания, требующие синтеза знаний из разных разделов биологии, всегда вызывают множество затруднений.

Экологическая проблематика оказалась более знакомой и легкой для понимания. Наибольшее число затруднений вызвало задание, требующее охарактеризовать отношения между указанными компонентами экосистемы (0 баллов – 31 %). Участники экзамена уверенно говорили о трофических взаимоотношениях, забывая о других. Немногие вспомнили, например, что растения могут служить убежищем или местом для гнездования птиц, а также о косвенных взаимодействиях, когда организмы высоких трофических уровней влияют на продуцентов и наоборот – продуценты на хищников высокого порядка. Никто не упомянул о паразитизме среди насекомых, о случаях настоящих фабрических связей и форезии.

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.** При его выполнении в текущем году получены лучшие за последние 7 лет результаты: сократилась доля «нулевиков», а количество экзаменуемых, набравших 3 балла, несколько возросло. Однако доля выпускников, получивших 0 баллов, по-прежнему велика и составляет более 50 %. Как и ранее, распределение баллов, полученных при выполнении задания, имеет бимодальный характер (рис. 6).

На экзамене были предложены задачи трех типов:

- о структуре молекулы ДНК;
- на анализ клеточного цикла, деления клеток, формирование гамет;
- на закономерности матричных процессов, экспрессию генов.

Распределение баллов, полученных при выполнении заданий разного типа в 2015 году, представлено на рисунке 6.

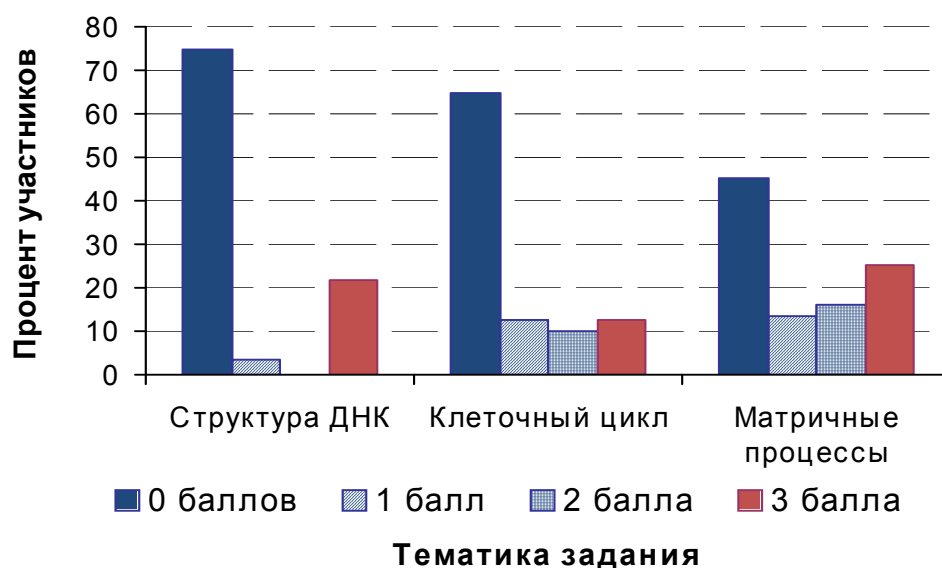


Рис. 6. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 39 разного типа

Задание, посвященное структуре ДНК, вызвало наибольшие затруднения: его полностью выполнили лишь около 20 % участников. Однако оно использовалось в резервный день и выполнялось немногими учащимися, поэтому результаты вряд ли являются показательными.

Задачи второго типа не смогли решить более 60 % экзаменуемых, а многие даже не приступали к их выполнению. Типичный пример таких заданий представлен в открытом варианте КИМ досрочного периода:

*В соматических клетках мухи дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках при сперматогенезе в зоне размножения и в конце зоны созревания гамет. Ответ обоснуйте. Какие процессы происходят в этих зонах?*

В зоне созревания происходит деление клеток путем мейоза. В конце зоны созревания мейоз уже произошел, поэтому клетки содержат по 4 хромосомы и 4 молекулы ДНК (хромосомы состоят из одной хроматиды). В зоне размножения клетки делятся путем митоза и находятся на разных этапах клеточного цикла. Этот факт не учтен в эталонном ответе: предлагается правильным считать ответ «8 хромосом и 8 ДНК», как и в соматических клетках. Однако на разных этапах число хромосом и ДНК, очевидно, меняется – этот факт учитывался экспертами при проверке работ. Эталонные ответы заданий других вариантов были сформулированы более корректно.

Анализ ответов позволил выявить следующие **типичные ошибки и их причины**.

- Неверно указываются процессы, протекающие на различных этапах и в разных зонах гаметогенеза («в зоне размножения клетки в состоянии интерфазы», «в зоне роста сперматозоиды увеличиваются в размерах», «в период созревания клетка делится обычным способом» и т.п.)

- Очень часты ошибки при характеристике интерфазы: учащиеся помнят, что количество хромосом остается неизменным, но забывают, что количество ДНК возрастает («в интерфазе клетка аналогична родительской –  $2n2c$ » – в какой из периодов интерфазы?).

- Недостаточное понимание сущности процессов гаметогенеза и деления клеток ведет к затруднениям при определении числа хромосом и молекул ДНК: «в клетках зоны роста после первого деления 28 хромосом» (для  $2n=56$ ), «после мейоза-I в клетке 28 хромосом и 28 ДНК» (для  $2n=56$ ).

- Часты ошибки при определении значений  $n$  и  $c$ , связанные с непониманием их смысла, механическим заучиванием: «в конце интерфазы клетка несет  $56n112c$ », «после первого деления мейоза в клетке будет  $28n$  и  $28c$ ».

- Иногда в ответах даются только численные значения, но не содержатся пояснения и характеристики процессов.

Задачи третьего типа вызывали меньше затруднений: большинство подобных заданий ранее использовались в ЕГЭ и хорошо знакомо абитуриентам. Тем не менее, с ними справилось немногим более 50 % участников, а 3 балла получили лишь около 25 %. Учащиеся, как и в прошлые годы, 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 типичные повторяющиеся из года в год ошибки и укажем их возможные причины.

Рассмотрим пример задачи, аналогичной заданиям ЕГЭ:

*Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет последовательность нуклеотидов ГАЦЦТАЦГЦТГЦЦАГ. Определите нуклеотидную последовательность участка тРНК, синтезируемого на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить данная тРНК, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения используйте таблицу генетического кода.*

Вот фрагмент типичного ошибочного решения:

*ДНК:                   ГАЦЦТАЦГЦТГЦЦАГ*

*иРНК:                ЦУГГАУГЦГАЦГГУЦ*

*В соответствии с принципом комплементарности определим последовательность тРНК по иРНК-матрице:*

*тРНК:                ГАЦЦУАЦГЦУГЦЦАГ.*

Отвечающий полагает, что тРНК синтезируется на основе матрицы иРНК, несмотря на то что в условии сказано иное. Это означает, что выполняющий задание невнимательно читает условие и использует стереотипный алгоритм, работающий при решении задач другого типа, не понимая смысла процесса.

Еще одна типичная ошибка:

*ДНК:                   ГАЦЦТАЦГЦТГЦЦАГ*

*Запишем последовательность второй нити ДНК, комплементарной первой:                ЦТГГАТГЦГАЦГТТЦ.*

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

Сходным способом учащиеся нередко действуют и решая задачи, требующие определить последовательность нуклеотидов ДНК по антикодонам тРНК: они сразу же, минуя кодоны иРНК, записывают нуклеотидную последовательность ДНК, механически заменяя урацил на тимин. Затем записывают комплементарную последовательность, получая вторую цепочку ДНК. Данный ход решения является в корне неверным и отражает незнание принципов реализации наследственной информации в клетке. К сожалению, подобные алгоритмы решения воспроизводятся в некоторых печатных и электронных пособиях по подготовке к ЕГЭ.

Вот *еще несколько типичных ошибок*, ежегодно регистрируемых при проверке работ данного типа.

- 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.

– «Участок иРНК: ААУ-ГГЦ-ЦГА-УГА»: химические связи соединяют триплеты, как будто внутри них нет таких же межнуклеотидных ковалентных связей. Правильнее было бы писать их без пробелов или обозначая все связи (А-А-У-Г-Г-Ц-Ц-Г-А-У-Г-А).

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

**Задание № 40.** Примерно 50 % участников экзамена не смогли решить задачу по генетике или не попытались приступить к ее решению. Полностью справились с заданием около 20 % экзаменующихся. Во всех задачах текущего года рассматривалось дигибридное скрещивание. Среди них можно выделить четыре типа заданий:

- один признак сцеплен с полом, другой – аутосомный;
- оба признака аутосомные, наследуются независимо друг от друга, отношение между аллелями – полное доминирование;
- оба признака аутосомные, наследуются независимо друг от друга, отношение между аллелями одного из генов – неполное доминирование;
- признаки аутосомные, гены расположены в одной хромосоме, имеет место кроссинговер.

Результаты их выполнения представлены на рисунке 7.

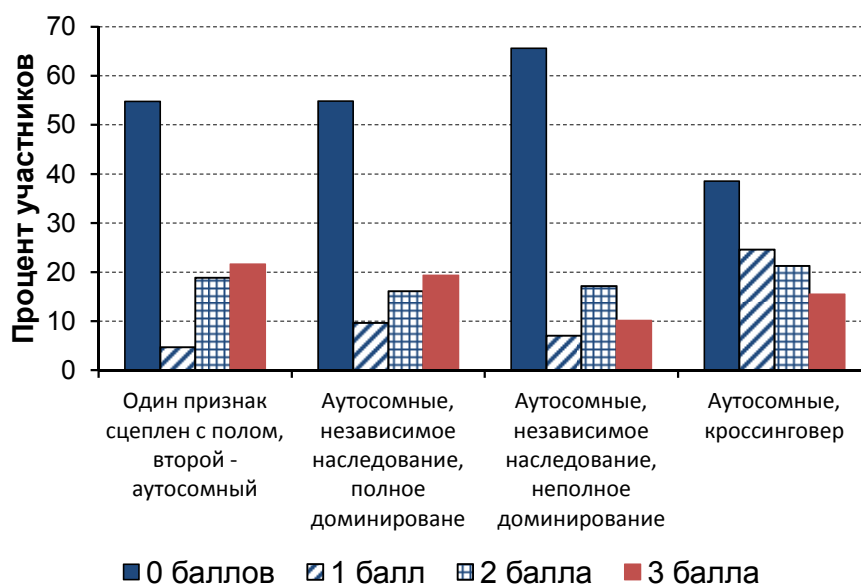


Рис. 7. Распределение баллов, полученных при выполнении заданий № 40 разного типа

Вопреки ожиданиям, задачи на кроссинговер вызвали сравнительно меньше затруднений, несмотря на то что в условии наличие кроссинговера не оговаривалось. Отмечены следующие распространенные смысловые ошибки.

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

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

- 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 и не всегда дают четкое словесное описание. Отсутствие четкого, пусть даже словесного, указания сцепления генов является ошибкой.

Наибольшие затруднения вызвали задачи на неполное доминирование, тем более что в некоторых вариантах участники должны были самостоятельно определить тип аллельных взаимодействий исходя из представленных данных. С этой задачей справилось не более 9 % учащихся. Результат вполне ожидаемый: сравнению разных взаимодействий между аллельными генами уделяется немного учебного времени, а учебники, пособия и сборники заданий содержат мало примеров такого рода.

При решении задач на сцепление с полом результаты оказались несколько лучше, чем в прошлые годы. При проверке решений отмечены следующие типичные ошибки, большинство из которых воспроизводится из года в 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.
- Происходит путаница при решении задач на наследование сцепленных с полом признаков у птиц. Несмотря на то что в условии задачи четко сказано: самки – гетерогаметный пол, самцы – гомогаметный, многие рассматривают наследование таких признаков по схеме, характерной для млекопитающих. Это является либо следствием невнимательного прочтения условия, либо непониманием значения понятий «гетерогаметный» и «гомогаметный».

Укажем *распространенные ошибки и недочеты, возникающие при выполнении заданий данной линии независимо от их типа.*

- Не указывается, какие законы наследственности проявляются в том или ином случае. Чаще всего игнорируется закон наследования, сцепленного с полом, как не входящий в «каноническую» тройку законов Менделя. Часть ошибок такого рода, несомненно, связана с забывчивостью или невнимательным

прочтением условия. Например, нередко учащиеся забывают указать долю тех или иных особей от общего числа потомства или их генотип, когда соответствующее требование находится в конце задания.

- Отсутствие необходимых объяснений.
- Недостатки в оформлении решения задачи, игнорирование принятой в генетике системы обозначений.

### 2.2.3.3. Методические рекомендации

#### *Для учителей*

– Анализ результатов за годы проведения экзамена, в особенности по линиям 39 и 40, показал, что большинство учащихся настроено на использование ограниченного числа алгоритмов решения задач, изложенных на уроках, в многочисленных пособиях и в Интернете. При отклонении ситуации от алгоритма экзаменуемые испытывают серьезные затруднения. Алгоритмизация, несомненно, является важным приемом обучения. Вместе с тем необходимо требовать от учащихся объяснения используемых схем исходя из понимания сущности процессов и явлений, самостоятельного поиска пути решения. Только целенаправленное внедрение эвристического подхода позволит достичь высоких результатов, необходимых для поступления в престижные вузы.

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

– Учитывая многочисленные затруднения при выполнении заданий с изображениями, необходимо чаще привлекать учащихся к выполнению и углубленному анализу биологических рисунков. Мы не призываем отказаться от использования готовых учебных тетрадей, таблиц и компьютерных презентаций. Мы рекомендуем подробное поэтапное изображение основных изучаемых объектов учителем на доске с четким акцентированием деталей и последующей зарисовкой его учениками в тетради, а также ряд заданий с использованием рисунков, в том числе самостоятельное изображение рисунка учащимся на основании изучения самого объекта или его описания, дополнение рисунка конкретными деталями с их обозначением, составление рассказа учеником на основании изученного рисунка, составление вопросов к данному рисунку, поиск внесенной в рисунок ошибки.

– При повторении материала нужно учитывать важность актуализации знаний, полученных в основной школе.

– Необходимо подчеркивать практическую ценность биологических знаний, разъяснять их применение в селекции, биотехнологии, агротехнике и природоохранной деятельности, в медицине. Особое внимание нужно уделять приемам оказания первой доврачебной помощи.

– Важно обращать внимание на развитие таких умений учащихся, как внимательное прочтение заданий, четкое и краткое формулирование ответов, ясное выражение мысли, аккуратное оформление.

– Необходимо создавать условия для развития способности учащихся анализировать, сравнивать, делать выводы. Больше внимания важно уделять развитию навыков поиска причинно-следственных связей, сравнительного анализа, выявления и формулировки закономерностей.

– Требуется обращать внимание на соблюдение формы записи в задачах по генетике, цитологии.

### *Для учащихся*

– Нужно не ограничиваться механическим заучиванием готовых алгоритмов, а тщательно продумывать ход решения, объясняя каждый его шаг. Для успешной сдачи экзамена требуется понимать сущность и механизмы процессов, явлений природы.

– Важно 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, экология, цитология и биохимия, генетика, эмбриология. По этой причине многие вопросы, связанные с питанием, дыханием, превращением веществ в живых организмах, размножением, индивидуальным развитием, как и ряд других, в учебниках для младших классов излагаются упрощенно или не изложены вообще. Поэтому при подготовке к экзамену нельзя ограничиваться простым повторением соответствующих разделов. Необходимо дополнять и переосмысливать излагаемый в них материал с позиций знаний, которые получают 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.

– Стараясь анализировать разнообразную и сложную информацию, нужно представлять ее максимально наглядным образом в виде таблиц и схем. Необходимо обратить внимание на изучение иллюстраций в учебниках и иных пособиях.

– Очень важно 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 учебных пособий. А при выборе сборников заданий ЕГЭ необходимо ориентироваться на более авторитетные издания, прежде всего рекомендуемые ФИПИ.



### 3. КАЧЕСТВО РАБОТЫ ЧЛЕНОВ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

В текущем году предметная комиссия по биологии включала 152 человека, из них допущено к проверке работ 147 человек. В состав комиссии входят учителя школ, методисты, преподаватели вузов. Многие члены комиссии имеют высшую квалификационную категорию, 16 человек имеют степень кандидата наук, большинство участвовало в проверке экзаменационных работ в прошлые годы. 10 человек из состава комиссии имеют статус ведущего эксперта, 8 – старшего и 129 – основного.

В проверке заданий с развернутым ответом участвовало 142 эксперта. Право третьей проверки предоставлено 18 экспертам из числа наиболее опытных и подготовленных специалистов. 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 около 97 % и на протяжении последних трех лет существенно не изменялась (табл. 8). Данные о работе комиссии на основном этапе проведения экзамена, включая резервный день, представлены в таблице 9.

*Таблица 8*

**Состав и явка членов предметной комиссии по биологии в 2013–2015 годах**

2015 г.			2014 г.			2013 г.		
Зарегистрировано, чел.	Явилось		Зарегистрировано, чел.	Явилось		Зарегистрировано, чел.	Явилось	
	чел.	%		чел.	%		чел.	%
147	142	96,6	153	149	97,4	164	159	97,0

*Таблица 9*

**Показатели деятельности предметной комиссии  
в основной период проведения экзамена**

Показатель деятельности комиссии	Значение
Всего проверено работ	3682
Количество работ, не содержащих развернутых ответов	102
Всего проверок (с учетом двукратной проверки каждой работы и третьей проверки)	8028
Среднее количество работ, проверенных одним экспертом	53,1
Максимальное количество работ, проверенных одним экспертом	245
Количество работ, проверенных третьим экспертом	664
Процент работ, проверенных третьим экспертом	17,5
Количество работ, отобранных для перекрестной проверки	314

Количество работ, направленных на проверку третьему эксперту, составило 17,5 % – примерно столько же, сколько в 2014-м (17,9 %) и 2013 году

(17,7 %), но меньше по сравнению с 2012 годом (25,0 %). Как правило, третьей проверке подвергалось только одно задание в работе.

Чаще всего расхождение мнений экспертов отмечалось при проверке заданий № 39 и 40. Обычно затруднения возникали в следующих случаях:

- когда экзаменуемые дают частично правильный ответ, например, указывают не основные в контексте задания положения, факты, признаки, а связанные с ними, или дают обобщенную характеристику объектов, явлений, процессов без конкретизации и ясных примеров;
- когда ответ содержит неполные элементы или не очень грубые ошибки;
- при проверке заданий, формулировка которых допускает использование элементов, не содержащихся в эталоне;
- при оценивании заданий, посвященных сложным дискуссионным биологическим проблемам, особенно в том случае, если современная трактовка проблемы отличается от принятой в школе;
- если ответ содержит нетрадиционные примеры, малоизвестные факты;
- если эталон ответа составлен не вполне корректно или содержит ошибку;
- при использовании нетрадиционной генетической символики;
- при проверке работ, написанных неразборчивым почерком.

Проведенный анализ позволил выявить типичные недостатки в работе экспертов, приводящие к направлению работ на третью проверку.

#### 1. Технические ошибки:

- допускались небрежность, помарки, исправления при заполнении протоколов;
- в текущем году эксперты очень часто путали номера заданий, так как в протоколах и в КИМах использовалась различная нумерация;
- при «разорванном» ответе на вопрос – когда эксперт не замечал продолжения ответа, которое появилось после выполнения других заданий;
- эксперт не нашел ответа – чаще встречается в случаях, если ответ очень краток, а задания выполняются не в том порядке, в котором они даны в КИМах.

#### 2. Недостатки в ходе анализа работ:

- элементы субъективности при определении соответствия ответа предложенным критериям и эталону;
- ошибочное применение критериев оценивания ответов и эталонов;
- затруднения в квалификации ошибок экзаменуемого: какую ошибку считать существенной, грубой, а какую нет;
- затруднения в определении степени полноты ответов экзаменуемых.

Случаи расхождения во мнении экспертов связаны в основном с элементами субъективности при оценивании работ, а также с ошибочным применением критериев и эталонов. Устранение указанных недостатков требует дальнейшего совершенствования квалификации членов комиссии. Несмотря на отмеченные недостатки, большинство экспертов продемонстрировало высокий уровень ответственности и профессионализма.

Основные направления деятельности  
по улучшению качества работы комиссии в текущем учебном году

- В рамках учебной программы «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта единого государственного экзамена по биологии» проведены занятия, в которых приняли участие 152 эксперта. Семинары, тренинги и консультации проводились специалистами РЦОКОиИТ, СПб АППО и членами предметной комиссии из числа наиболее опытных и подготовленных специалистов. Сотрудниками СПб АППО были подготовлены варианты для проведения зачетов.

- В течение последних трех лет специалистами РЦОКОиИТ и руководством предметной комиссии осуществляется мониторинг качества работы экспертов, включая персональную оценку деятельности. Выявлены типичные недостатки и ошибки, обсуждавшиеся на консультациях и семинарах. С экспертами, допустившими наибольшее число ошибок, проводились индивидуальные собеседования.

- В целях выработки единых принципов в оценивании работ накануне проверки проведено ознакомление руководства комиссии и экспертов-консультантов с критериями оценивания, их обсуждение. В результате была составлена инструкция для экспертов, разъясняющая требования критериев, содержащая рекомендации по проверке и правила проведения проверки работ. Инструкция выдавалась каждому эксперту.

- Непосредственно перед началом проверки проведен подробный инструктаж.

- Проведены семинары для районных методистов Санкт-Петербурга, на которые приглашалось руководство предметной комиссии по биологии.

- Для экспертов ЕГЭ, методистов и учителей были проведены лекции специалистов по наиболее трудным разделам программы по биологии.

- В помощь учителям биологии и учащимся выпущены пособия, подготовленные специалистами предметной комиссии из числа сотрудников СПб АППО.

- В районах проведены семинары по обмену опытом при подготовке учащихся по предмету, к сдаче ЕГЭ.

#### **4. АНАЛИЗ ПРИЧИН УДОВЛЕТВОРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ**

По итогам экзамена в конфликтную комиссию было подано 49 заявлений о несогласии с выставленными баллами, что составило 1,26 % от общего числа участников. 33 апелляции (67,3 %) были отклонены и 16 (32,7 %) – удовлетворены, причем 12 – с повышением баллов и 4 – с понижением. Полученные показатели мало отличаются от прошлогодних и находятся на среднем за послед-

ние 7 лет уровне. Среди апеллянтов многие имели результаты ниже порогового значения. Основные причины удовлетворения апелляций следующие.

- Расхождение мнений экспертов в отношении полноты, логичности и обоснованности ответа учащихся.
- Иногда ответ учащихся включал правильные суждения, не указанные в эталонах и не учтенные экспертами.
- Отмеченные выше (раздел 3) затруднения и недостатки в работе экспертов. Апелляций по процедуре проведения экзамена подано не было.

## **5. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ В 2015 ГОДУ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

Проведенный анализ показал, что большинство участников экзамена по биологии в Санкт-Петербурге освоило содержание программ по биологии на базовом уровне сложности. Экзаменуемые продемонстрировали знакомство с важнейшими принципами строения и функционирования живых систем клеточного, организменного и надорганизменных уровней, главными биологическими понятиями и закономерностями, основами биологии человека. Их подготовку по биологии можно признать в целом удовлетворительной.

Вместе с тем отмечено снижение ряда контрольных показателей по сравнению с 2013–2014 годами: уменьшился средний балл, возросла доля учащихся, не сумевших преодолеть пороговое значение (см. раздел 2.1). Изменения по сравнению с 2013 годом объясняются, вероятно, отсутствием доступа экзаменуемых к вариантам КИМ накануне экзамена и более строгим контролем во время его проведения. Снижение среднего балла по сравнению с прошлым годом невелико, однако доля лиц, набравших невысокий балл, сильно возросла, а получивших 90–95 баллов – уменьшилась. Среди причин указанных отличий наиболее важными, на наш взгляд, являются следующие.

- Изменения структуры КИМ 2015 года (см. раздел 1.2), оказавшиеся неожиданными для многих учащихся и педагогов, несмотря на указания регулирующих структур, представленные, например, в документе «Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания биологии», разработанном в 2014 году специалистами ФИПИ. Очевидно, структурные изменения КИМ требуют соответствующих адаптаций при подготовке к экзамену.

- Печатные сборники заданий и пособия по подготовке к ЕГЭ, учитывающие изменения КИМ, появились довольно поздно. Причем этому предшествовало появление изданий, основанных на старой структуре, что дезориентировало учащихся и педагогов.

- Усложнение в некоторых линиях заданий базового и повышенного уровня по сравнению с прошлыми годами. В некоторых случаях задания содержат более сложную информацию, имеют менее привычные формулировки и, что важнее, в большей степени направлены на проверку понимания материала, чем на простое воспроизведение фактов.

- Проявление тенденции к ужесточению критериев оценивания ответов: в ряде линий для получения 1 балла необходимо правильно указать не один, а два элемента.

Анализ выявил недостатки в подготовке учащихся по следующим разделам биологии:

- многообразие организмов (в особенности – растения и животные, их развитие, жизненные циклы);

- цитология (в особенности – деление клетки, поведение хромосом на различных этапах клеточного цикла, в ходе гаметогенеза);

- биохимия и обмен веществ (в особенности – матричные процессы);

- генетика (природа процессов, определяющих наследственность и изменчивость, решение задач);

- биология человека (особенно – нервная и гуморальная регуляция, иммунитет, обмен веществ, гигиена, факторы здоровья и риска).

Заметим, что большинство этих разделов вызывают затруднения участников экзамена из года в год. Особенно сложными оказываются задачи по цитологии и генетике, задания с рисунками.

Наибольшие затруднения у учащихся вызывают следующие задания:

- имеющие повышенный и высокий уровень сложности;

- направленные не на проверку умения воспроизводить заученную информацию или использование стандартных алгоритмов, а на понимание сущности явлений, затрагивающие функционирование живых систем;

- касающиеся разделов, изучаемых в основной школе (6–8 класс) и требующих серьезного повторения и переосмысления в свете общебиологического знания;

- затрагивающие темы, сложные для понимания, а также разделы, на изучение которых отводится мало учебного времени, или же недостаточно освещенные в учебной литературе;

- содержащие биологические задачи;

- задания с непривычной для учащихся формулировкой.

### Общие рекомендации

#### по совершенствованию процесса преподавания биологии

1. Точно и осознанно следовать рекомендациям государственного образовательного стандарта и школьных программ по предмету.

2. Строго соблюдать принцип преемственности в преподавании биологии. В старших классах уделять особое внимание актуализации знаний, полученных в основной школе.

3. Подготовку к экзамену следует проводить не «по типам заданий», а рассматривая последовательно разделы программы, обращая внимание на предметность содержащейся в них 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.

4. Обращать внимание на обобщение знаний из различных областей биологии. При проведении тренингов и контрольных работ использовать широкий спектр заданий, включать комплексные задания, интегрирующие знания из разных разделов программы.

5. В старших классах включать наиболее сложные темы и материал, требующий серьезного повторения, в программы элективных курсов и факультативов.

6. Развивать навыки анализа и синтеза информации, умение четко и грамотно формулировать мысли, делать выводы.

7. При подготовке к экзамену использовать основные школьные учебники и пособия, а среди разнообразия сборников заданий ЕГЭ ориентироваться на более авторитетные издания, в том числе рекомендуемые ФИПИ.

8. 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.

9. Изучать демонстрационные версии контрольных измерительных материалов ЕГЭ, спецификацию, знакомиться с заданиями открытого сегмента базы заданий и открытыми вариантами КИМ.

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

11. Продолжать курсовую подготовку педагогов к ЕГЭ по биологии.

**РЕЗУЛЬТАТЫ  
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО БИОЛОГИИ  
В 2015 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

*Аналитический отчет предметной комиссии*

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

Подписано в печать 01.09.2015. Формат 60x90 1/16  
Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 2,38. Тираж 100 экз. Зак. 180/25

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