

**Методические рекомендации для учителей-предметников  
по преподаванию биологии на основе анализа результатов ГИА-2018**

Авторы:

Павлова Г.А., доцент кафедры ЕНО СПб АППО, к.п.н.

Левашко Е.В., доцент кафедры ЕНО СПб АППО, к.б.н.

**Введение**

Обучение биологии в школе в соответствии с нормативными документами предусматривает достижение ряда целей. Обучающиеся на этапе окончания основного общего, а затем среднего общего образования должны показать освоение программы учебного предмета «Биология» в соответствии с требованиями к результатам образования Федерального компонента государственных образовательных стандартов (2004 г.).

Требования разработаны в соответствии с обязательным минимумом, преемственны по ступеням общего образования, задаются в деятельностной форме, показывая, что в результате изучения данного учебного предмета учащиеся должны знать, уметь, использовать в практической деятельности и повседневной жизни. Именно поэтому данные требования служат основой разработки контрольно-измерительных материалов для государственной аттестации выпускников. В настоящее время осуществляется переход на обучение по ФГОС ООО, с сохранением преемственности по ступеням общего образования. Это означает, что освоение программы осуществляется ступенчато в течение всех лет обучения биологии в школе. Успешность обучения контролируется различными формами текущего и итогового контроля на разных уровнях. Итоги проверки качества обученности на региональном и государственном уровнях выявляют разделы курса и типы заданий, которые хорошо осваиваются обучающимися, а также ряд типичных затруднений в освоении курса биологии, анализ которых может стать основой для коррекции системы обучения.

Для проведения ГИА по биологии используются Контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой

стандартизированный комплект заданий разного типа, формы предъявления и уровня сложности.

### **Общая информация о проведении ГИА по биологии в Санкт-Петербурге.**

**Единый государственный экзамен** по биологии проводится в Санкт-Петербурге с 2006 года. Учащиеся выбирают его на добровольной основе, обычно для поступления в вузы на специальности из области медицины, биологии, почвоведения, психологии, сельского хозяйства, ветеринарии, в спортивные институты.

Всего в ЕГЭ-2018 по биологии принял участие 5081 экзаменуемый. Среди них преобладали выпускники СОШ, гимназий и лицеев - 3832 человека. Однако заметна тенденция к возрастанию количества учащихся профессиональных образовательных учреждений (ПОУ) и выпускников прошлых лет.

Средний балл по предмету в текущем году в Санкт-Петербурге составил 52,1, что несколько ниже прошлогоднего (54,5). Важно отметить, что значение среднего балла ЕГЭ по биологии в Санкт-Петербурге в течение многих лет стабильно превосходит данную величину по РФ в целом. Это свидетельствует о сравнительно высоком уровне биологического образования в регионе.

Наилучшие показатели, как и в прошлые годы, демонстрируют выпускники лицеев и гимназий, на втором месте – выпускники средних общеобразовательных школ. Уровень результатов учащихся ПОУ и выпускников прошлых лет заметно ниже, что однозначно сказывается на результатах экзамена по региону.

В 2018 году доля лиц, не достигших порогового значения, составила 16,5%, – выше, чем за все годы проведения ЕГЭ по биологии в штатном режиме. В значительной мере это связано с появлением смысловых изменений КИМ по предмету.

Новая модель КИМ ЕГЭ преемственна со сложившейся моделью КИМ ОГЭ по биологии. Отдельные типы заданий, которые в модернизированном виде вошли в КИМ ЕГЭ в 2018 году, прошли успешную многолетнюю проверку при аттестации обучающихся по программам основного общего образования и имеются в открытом банке заданий ОГЭ.

Как и в предыдущие годы, экзаменационная работа по биологии состояла из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности заданий: часть I содержит тестовые задания, часть II – задания, требующие развернутого ответа. По сравнению с КИМ ЕГЭ-2017, в 2018 году не изменились ни общее количество заданий – 28, ни максимальный первичный балл – 59, ни время, отведенное на выполнение работы - 210 минут.

Однако, в КИМ ЕГЭ-2018 отмечено увеличение доли заданий, требующих не только воспроизведения материала, но и умения оперировать полученными знаниями. Произошло увеличение количества заданий практической направленности. Это требует от экзаменуемых умения анализировать текст, информацию таблицы, графика или диаграммы, изображения биологических объектов, решать биологические задачи, находить ответ в конкретной ситуации. Несомненно, такой подход позволяет более адекватно оценивать уровень подготовки выпускников.

Часть I содержит 21 тестовое задание базового (12 заданий) и повышенного (9 заданий) уровня сложности: 1 – на дополнение схемы, 7 – с множественным выбором, 6 – на установление соответствия, 3 – на установление последовательности объектов, процессов, явлений, 2 – биологические задачи, 1 – на дополнение недостающей информации в таблице, 1 – на анализ табличной или графической информации.

Часть II содержит 7 заданий высокого уровня сложности, ответы на которые формулируются и записываются экзаменуемыми самостоятельно в развернутой форме. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки.

Анализ результатов ЕГЭ-2018 по биологии показал, что большинство (83,5 %) участников экзамена в Санкт-Петербурге освоило содержание программы по предмету, преодолев пороговое значение, при этом 26,28 % показали хороший (61-80 баллов), а 5,19 % - высокий (81-100 баллов) уровень подготовки. 2 человека набрали 100 баллов.

Учащиеся знакомы с основными 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.

**Основной государственный экзамен** по биологии проводится в Санкт-Петербурге с 2013 года. Учащиеся выбирают его на добровольной основе, обычно для поступления в профильные классы средней школы или в профильные профессиональные образовательные учреждения. В 2018 году явка участников ОГЭ по биологии в Санкт-Петербурге составила 9389 человек. Среди них преобладали выпускники школ, гимназий и лицеев - 8216 участников, обучающихся ПОУ - 685, обучающихся центров образования - 358.

Экзаменационная работа 2018 года осталась неизменной по структуре и содержательным блокам по сравнению с ОГЭ-2017.

Задания КИМ ОГЭ проверяли усвоение знаний и умений из всех основных разделов курса биологии в школе и охватывали пять тематических блоков, отражающих основное содержание курса:

1. Биология как наука
2. Признаки живых организмов
3. Система, многообразие и эволюция живой природы
4. Человек и его здоровье
5. Взаимосвязи организмов и окружающей среды.

В экзаменационных материалах преобладали задания по разделу «Человек и его здоровье», поскольку в нем рассматриваются проблемы

сохранения и укрепления физического и психического здоровья человека. Важно, что задания направлены на проверку не только знаний, но и умений оперировать ими: сравнивать, научно обосновывать процессы и явления, устанавливать причинно-следственные связи, анализировать, использовать приобретенные знания в практической деятельности.

Работа состояла из двух частей и включала 32 задания. В первой части 28 заданий с кратким ответом, во второй части 4 задания, требующих развернутого ответа.

Среди заданий первой части экзаменационной работы 22 задания базового уровня сложности с выбором одного верного ответа из четырех предложенных.

Задания повышенного уровня № 23-28 первой части работы требовали ответа в виде последовательности цифр. Среди них: 2 - с выбором трех верных ответов из шести, 3 - на установление соответствия элементов двух информационных рядов (в том числе задание на включение пропущенных в тексте терминов и понятий, на соотнесение морфологических признаков организма или его отдельных органов с предложенными моделями по заданному алгоритму), 1 - на определение последовательности биологических процессов, явлений, объектов.

Вторая часть экзаменационной работы содержала 4 задания (№ 29-32) с развернутым ответом. Из них: 1 - на работу с текстом, требующую извлекать необходимую информацию из предложенной, отвечая на поставленные вопросы; 1 - на работу со статистическими данными, представленными в табличной форме; 2 - на применение биологических знаний для решения практических задач. Задание № 29 повышенного, а остальные - высокого уровня сложности.

Средняя отметка по пятибалльной шкале в 2018 году в СПб составила 3,63 и существенно не отличается от прошлогодней (3,55). Более высокие результаты показаны обучающимися лицеев и гимназий, результаты выше средних показывают также СОШ с углубленным изучением отдельных

предметов. Уровень результатов учащихся ПОУ и центров образования ниже среднего (3,03 и 3,04 соответственно). Не достигли порогового значения около 1% участников экзамена. Анализ результатов ОГЭ-2018 по биологии показал, что большинство участников экзамена в Санкт-Петербурге осваивает содержание программы по предмету на базовом уровне.

### **Основные результаты выполнения заданий ОГЭ по биологии**

В среднем с заданиями № 1–22 на выбор одного верного ответа из четырех справились 64 % участников. Большинство экзаменуемых показали знание главных принципов, лежащих в основе строения и функционирования живых систем клеточного, организменного и надорганизменного уровней.

Анализ результатов по содержательным блокам показывает, что как и в предыдущие годы, хорошо выполняются задания раздела «Биология как наука» - с заданием № 1 справились 72 % выпускников 9 классов. Участники экзамена хорошо знают предметы изучения большинства биологических наук. Затруднения вызвали задания о методах, с которыми связано развитие отдельных дисциплин, определении уровня организации по изображению.

Довольно ровные результаты показаны по разделу «Признаки организмов». Задание № 2 о клеточном строении организмов и функциях отдельных органоидов (в частности о роли митохондрий и эндоплазматической сети) вызвало затруднения у 34 % выпускников.

В разделе «Система, многообразие и эволюция живой природы» (задания № 3-7) показаны, невысокие, но несколько лучшие, чем в предыдущем году, результаты. С заданием № 3 о царствах Бактерии и Грибы справились в среднем 55 % выпускников. Затруднения вызвали вопросы о представителях грибов, признаках бактерий. От 56 % до 76 % учащихся демонстрируют знания о царствах Растения и Животные. Наибольшие затруднения вызвали задания с изображениями видоизмененных побегов и корней (29 % выполнения), способов вегетативного размножения. При выполнении заданий, посвященных особенностям систематических групп

растений, затруднения вызвала необходимость продемонстрировать знания о двойном оплодотворении и распознать на рисунке представителя Цветковых.

Среди заданий, посвященных позвоночным животным, наибольшие затруднения вызвало распознавание на рисунке головного мозга птиц и определение типа, к которому относится ланцетник, а среди заданий по беспозвоночным - вопрос о жизненных циклах паразитических червей.

При выполнении заданий раздела «Человек и его здоровье» (№ 8-17) наблюдается значительный разброс результатов выполнения в зависимости от конкретной темы. Как и в предыдущие годы продемонстрированы хорошие результаты по приемам оказания первой помощи и правилам ЗОЖ. Хорошие знания выявлены по вопросам об общем плане строения, процессах жизнедеятельности и сходстве человека с животными, питания и дыхания, опоре и движении, органах чувств. Более слабые знания показаны по темам: транспорт веществ, обмен веществ и энергии, выделение и покровы тела, внутренняя среда. Наиболее слабо выпускники усвоили знания о психологии и поведении человека, нейрогуморальной регуляции.

Можно выделить отдельные вопросы, вызвавшие наибольшие затруднения, с которыми справились менее половины участников экзамена.

При выполнении заданий по разделу «Взаимосвязи организмов и окружающей среды» показан невысокий процент выполнения по вопросам о влиянии факторов на организмы и приспособлениях к ним (57 %), в частности, о хордовых, на температуру тела которых существенно влияет температура окружающей среды. Как и в предыдущие годы, еще слабее оказались результаты выполнения заданий, посвященных экосистемам, биосфере и эволюции (41 %). Традиционно некоторые затруднения вызвали вопросы о приспособлении организмов в ходе эволюции, движущих силах эволюции и искусственном отборе, происхождении классов хордовых животных.

Анализ сформированности умений показывает, что наилучшие результаты, как и в предшествующие годы, достигнуты в умении

интерпретировать графики (72 %), однако, в 2018 году результаты несколько ниже прошлогодних, т.к. затруднения вызвал один из типов графиков.

Труднее участникам экзамена было определять структуру объекта, выделять значимые функциональные связи и отношения между частями целого. Результат несколько лучше, чем в предыдущие годы (56 %). Вероятно, табличная форма предъявления информации с необходимостью заполнения ячейки, постепенно осваивается учащимися. Наибольшие затруднения вновь вызвали задания, в которых требовалось проявить конкретные знания биологических объектов: клеток и организмов; процессов размножения.

Наименее сформированным по данным экзамена, явилось умение оценивать правильность биологических суждений (39 %). Этот тип заданий показывал низкие результаты среди проверяемых умений все предшествующие годы. Однако можно отметить, что показатели его выполнения немного выросли и стабилизировались. Оценка истинности суждения требует глубокого и точного понимания биологического явления, что формируется с большим трудом в отношении объемного биологического материала, особенно в отношении процессов жизнедеятельности, в частности кровообращения у хордовых, строения и свойств отделов нервной системы человека.

С заданиями, предполагающими краткий ответ в виде последовательности цифр, в среднем справились 65 % экзаменуемых. При выполнении заданий № 23 и 24 показаны неплохие результаты, что говорит в целом о сформированности умения делать множественный выбор. Однако результат выполнения задания № 23 в значительной степени зависел от содержания: худшие результаты показаны при выполнении заданий о растениях и животных, путях передачи инфекционных болезней. С заданием № 24, специфической особенностью которого является необходимость выбора характеристик определенного биологического вида, относящихся к приведенным в образце признакам, справилось в той или иной степени



подавляющее большинство. Затруднения возникали при работе с признаками таксонов, такими характеристиками, как промысловое животное.

Высокие результаты, как и прежде, получены при выполнении задания № 28, проверяющего умение соотносить морфологические признаки организма или его отдельных органов с предложенными моделями. Задание, требует по существу дать описание листа растения или породы животного по фотографии, выбрав предлагаемые для этого термины. В 2018 году здесь достигнут самый высокий результат среди заданий с ответом в виде последовательности цифр. Очевидно, за несколько лет была проведена соответствующая подготовка, которая позволила учащимся освоить подобный тип заданий. Однако, качество выполнения заданий не так высоко. Задания, где морфологические особенности объекта требовали более тонкой наблюдательности и внимания к деталям и пропорциям, вызвали затруднения.

Более слабые результаты выявляет проверка умения включать в биологический текст пропущенные термины и понятия из числа предложенных (с заданием № 27 в той или иной степени справились, как и в предыдущие годы, около половины участников). Требовалось умение внимательно читать и понимать текст, менять падежные окончания, хорошо знать биологические термины. Выпускники 9 классов лучше справились с этим, работая с текстами о членистоногих животных. Основные причины неуспешности выполнения ряда заданий связаны, видимо, с недостаточной проработанностью тем об органах и их системах, характеристиках полового размножения, передвижении веществ в растениях.

Большие затруднения вызвало выполнение задания № 25, которое демонстрирует умение устанавливать соответствие, например, между биологическими объектами и их характеристиками (47 % не нулевых результатов). Результаты напрямую зависели от содержания заданий. Достаточно хорошо участники экзамена справились с сопоставлением органов и их систем, характеристик полового размножения, поглощения,

передвижения и удаления из растений воды и солей. Хуже выпускники ориентировались в сопоставлении грибов и бактерий, рецепторов, типов размножения.

Как и в предыдущие годы, наиболее слабые результаты (46 % успешных результатов) показаны при выполнении задания № 26, проверяющего умение определять последовательность биологических процессов, явлений, объектов. Менее половины участников справились с ранжированием таксономических категорий и с определением последовательности движения крови по кровеносной системе. Наиболее слабые результаты показаны при установлении последовательности этапов усложнения организации растений в ходе эволюции. Подобный вопрос о животных оказался сложным для участников ОГЭ и в предыдущем году. Определение последовательности требует детального знания биологических процессов, поэтому задания данного типа часто вызывают затруднения.

Анализ выполнения второй части работы, включающей задания, требующие развернутого ответа, показывает, что они выполняются хуже, чем задания первой части. При этом несколько более высокие результаты получены при выполнении заданий № 29 и 30, проверяющих соответственно умения работать с текстом и со статистическими данными, представленными в табличной форме. Ответить хотя бы на один из трех вопросов или выполнить одно задание по материалу текста или таблицы смогли почти все экзаменуемые. Но полностью справились с заданиями только 28 % и 15 %. Основные трудности вызывали вопросы, требовавшие дополнительных знаний из курса биологии по теме, которой была посвящена текстовая или табличная информация, а также необходимость четко формулировать ответ в строгом соответствии с заданием. Особенно трудно учащимся оказалось интерпретировать приведенные результаты эксперимента.

С заданием № 31 на составление и анализ рациона питания с учетом ряда заданных условий справились около 70 % участников, максимальный балл получили около трети. Можно говорить, что данный вид заданий

постепенно лучше осваивается школьниками, особенно если задание требует использования двух, а не трех приводимых таблиц.

Самые низкие результаты во второй части работы показаны при выполнении задания № 32, направленного на выявление умения обосновывать правила здорового питания, понимать механизмы регуляции пищеварения и обмена веществ: 55 % экзаменуемых совсем не справились с заданием, полностью справились - 13 %. Кроме ряда общих причин – необходимости системных знаний об организме, умения строить логические рассуждения и четко формулировать ответ – результаты выполнения задания зависели от степени проработанности аспекта данной темы.

### **Типичные ошибки, допускаемые при выполнении заданий КИМ ОГЭ по биологии**

Анализ результатов выполнения отдельных заданий ОГЭ показывает ряд типичных недостатков выполнения, которые становятся причиной снижения баллов. Приведем примеры некоторых заданий, аналогичных заданиям КИМ ОГЭ-2018 и вызвавших серьезные затруднения учащихся.

*Пример задания № 1.* Какой уровень организации жизни отражён на гравюре И. Шишкина «Ручей в лесу»?

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) биосферный         | 2) органоидно-клеточный |
| 3) биогеоценотический | 4) популяционно-видовой |

*Комментарий.* Затруднения при выполнении задания могут быть связаны с недостаточным знанием уровней организации живой природы - 57% участников не смогли выбрать биогеоценотический уровень, хотя он входит в число понятий, обязательных для усвоения. В задании приведена репродукция картины, однако даже ее названия достаточно для правильного выполнения, если точно представлять, что к данному уровню относятся лес, луг, водоем и т.п. объекты. При повторении и обобщении материала по данной теме желательна таблица, которая структурирует материал по принципу: «уровень – свойства – примеры». Нужно отметить также, что

затруднения традиционно вызывают вопросы, касающиеся методов биологической науки.

*Пример задания № 2.* Какой органоид вырабатывает энергию, используемую клетками?

- 1) вакуоль 2) митохондрия 3) комплекс Гольджи 4) ядро

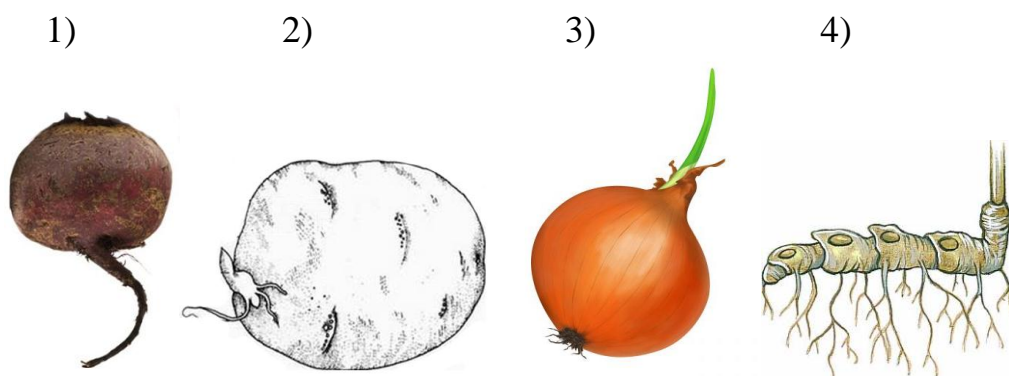
*Комментарий.* Затруднения у 45 % учащихся, выполнявших задание, связаны с недостаточным знанием строения и функций органоидов клетки. С указанными органоидами желательно знакомиться уже при изучении клеток растений и животных.

*Пример задания № 3.* Какой гриб относят к трубчатым?

- 1) сыроежка 2) подберезовик 3) осенний опенок 4) шампиньон

*Комментарий.* 75 % обучающихся ошиблись, поскольку не владеют сведениями о многообразии грибов. Многообразие организмов должно быть представлено в разумном, но достаточном объеме. Как правило, речь идет о 4-5 представителях каждой систематической категории, которой уделено внимание в учебниках, при этом желательна работа с рисунками по их распознаванию. То же касается и задания 4 на распознавание органов растения, с которым справились 28 % экзаменуемых.

*Пример задания № 4.* Какой из изображённых органов растений является видоизменённым корнем?



*Пример задания № 5.* У покрытосеменных растений, в отличие от голосеменных,

- 1) тело составляют вегетативные органы  
2) тело составляют вегетативные органы

3) в семени формируется зародыш

4) осуществляется двойное оплодотворение

*Комментарий.* Только 40 % обучающихся справились с заданием, поскольку плохо знают особенности отделов царства Растения. Ошибки при выполнении аналогичных заданий связаны с незнанием признаков классов и основных семейств Цветковых.

*Пример задания № 6.* Для какого паразитического червя человек является единственным хозяином?

1) свиной цепень

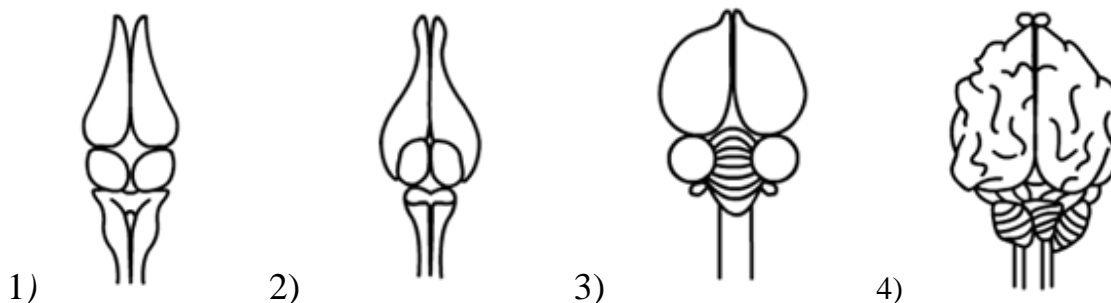
2) широкий лентец

3) аскарида

4) печёночный сосальщик

*Комментарий.* Ошибки, допущенные половиной участников, связаны с незнанием жизненных циклов и приспособительных особенностей паразитических червей. Неуспешность при ответах на вопросы о беспозвоночных требует большего внимания к особенностям основных их типов и классов.

*Пример задания № 7.* На каком рисунке изображён головной мозг птицы?



*Комментарий.* Ошибки при выполнении этого задания, а также при ответе на вопрос, какие органы предохраняют птиц от перегревания в полете, связаны с незнанием приспособительных особенностей, строения и физиологии позвоночных животных разных классов, типичных представителей основных отрядов. Часть затруднений связана с неумением работать с рисунками.

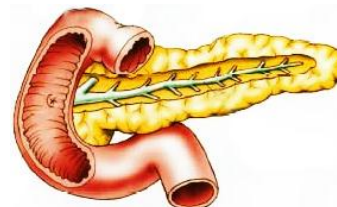
Некоторые типичные ошибки выявляются и при выполнении заданий раздела «Человек и его здоровье».

*Пример задания № 8.* Какой признак отличает представителей негроидной расы человека от всех остальных?

- 1) узкий выступающий нос
- 2) округлое лицо
- 3) желтовато-смуглый цвет кожи
- 4) чёрные курчавые волосы

*Пример задания № 9.* Какой гормон вырабатывает изображённая на рисунке железа?

- 1) адреналин
- 2) гормон роста
- 3) тироксин
- 4) инсулин



*Пример задания № 10.* Что из перечисленного образует пояс нижних конечностей человека?

- 1) кости предплюсны
- 2) поясничный отдел позвоночника
- 3) бедренные кости
- 4) кости таза

*Пример задания № 11.* Транспортной функцией крови обладают

- 1) лейкоциты
- 2) тромбоциты
- 3) эритроциты
- 4) антитела

*Пример задания № 12.* В малый круг кровообращения кровь поступает из правого желудочка по

- 1) легочным венам
- 2) легочным артериям
- 3) сонным артериям
- 4) аорте

*Пример задания № 13.* Переваривание белков начинается в

- 1) пищеводе
- 2) желудке
- 3) ротовой полости
- 4) двенадцатиперстной кишке

*Пример задания № 14.* Развитие цинги связано с нехваткой витамина

- 1) А
- 2) D
- 3) B<sub>1</sub>
- 4) C

*Пример задания № 15.* Рецепторы, воспринимающие свет, находятся в

- 1) радужке
- 2) сетчатке
- 3) хрусталике
- 4) стекловидном теле

*Пример задания № 16.* Центры условных рефлексов, в отличие от безусловных, располагаются у человека в

- 1) мозжечке
- 2) продолговатом мозге
- 3) среднем мозге
- 4) коре больших полушарий

*Пример задания № 17.* Если человек при чтении постоянно располагает текст книги ближе 30 см от глаз, то это, как правило,

- 1) не влияет на состояние органа зрения
- 2) приводит к близорукости

- 3) вызывает воспаление сетчатки                      4) нарушает восприятие цвета

*Комментарии.* Ошибки при выполнении заданий по разделу «Человек и его здоровье» связаны с недостаточной проработанностью тем о происхождении и общем плане строения, строении и функционировании систем органов и особенно о внутренней среде и нейро-гуморальной регуляции. Ошибки при работе с рисунками связаны с тем, что экзаменуемые не умеют различать детали изображения и называть их.

*Пример задания № 18.* Температура окружающей среды существенно влияет на температуру тела

- 1) лебедя    2) карпа    3) тюленя    4) моржа

*Комментарий.* Ошибки при выполнении заданий раздела «Взаимосвязи организмов и окружающей среды» связаны с недостаточно сформированными представлениями о приспособительном характере признаков и факторах среды. В данном случае, прежде чем читать варианты ответа, требуется подумать, о каких организмах может идти речь: теплокровных или холоднокровных; мешает качественному выполнению задания также недостаточное знание многообразия организмов.

*Пример задания № 19.* Благодаря какому процессу можно наблюдать многообразие изображённых пород голубей?



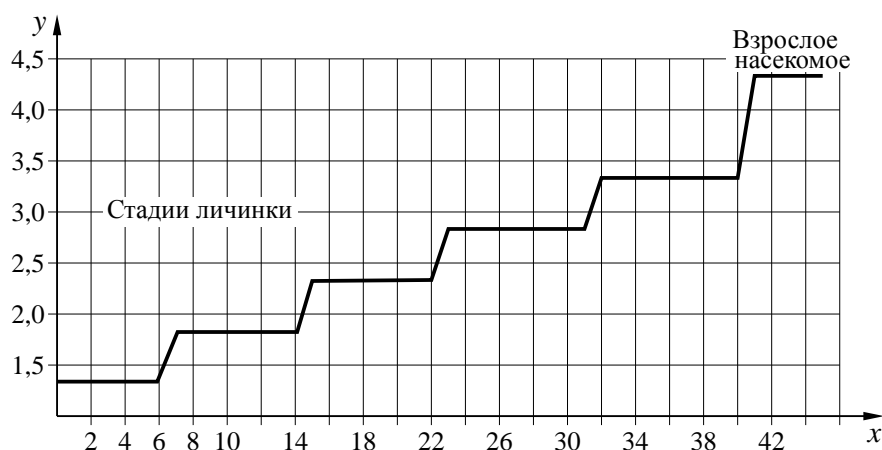
- 1) борьбе с неблагоприятными условиями внешней среды  
2) естественному отбору                      3) искусственному отбору  
4) внутривидовой борьбе

*Комментарий.* Ошибки при выполнении заданий, посвященных эволюции, связаны с недостатком знаний о ее движущих силах. Учащиеся часто путают их с результатами эволюции и доказательствами, не умеют сопоставить естественный и искусственный отбор. Другие ошибки связаны с

недостаточной сформированностью представлений о ходе эволюции растений и животных.

### Типичные ошибки при выполнении заданий, определяющих сформированность умений

*Пример задания № 20.* Изучите график зависимости роста насекомого от времени (по оси  $x$  отложено время (дни), а по оси  $y$  – длина насекомого (в см)).



Сколько линек характерно для исследуемого насекомого?

- 1) 5    2) 4    3) 3    4) 2

*Комментарий.* Ошибки при выполнении задания связаны с тем, что учащиеся не справляются с анализом информации. В других случаях школьники не используют линейку, что особенно важно, когда цена деления большая; невнимательно читают вопрос, в частности не определяют, какие показатели отложены по осям.

*Пример задания № 21.* В приведённой ниже таблице между позициями первого и второго столбца имеется взаимосвязь.

Способ	Форма размножения
Черенкование	Бесполое размножение
...	Половое размножение

Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?

- 1) спорообразование    2) почкование    3) партеногенез    4) прививка

*Комментарий.* Ошибки при выполнении задания связаны не только с незнанием типов и примеров размножения, но и с непониманием отношений между понятиями, приведенными в таблице.



*Пример задания № 22.* Верны ли следующие суждения о кровеносной системе земноводных?

А. Сердце земноводных состоит из двух камер.

Б. Венозная кровь от органов и тканей собирается в вены и поступает в правое предсердие, а потом в желудочек.

*Комментарий.* Оценка истинности суждения требует глубокого и точного понимания биологического явления, что формируется с большим трудом в отношении объемного биологического материала, особенно в отношении процессов жизнедеятельности. Прочитав положение «А» следует задать вопрос «верно ли это?», затем то же проделать с положением «Б».

*Пример задания № 23.* Выберите названия трёх растений, которые образуют плоды, и запишите в таблицу цифры, под которыми эти растения указаны.

- 1) Одуванчик лекарственный    2) Кукушкин лен    3) Береза бородавчатая  
4) Ель обыкновенная            5) Мятлик луговой    6) Хвощ полевой

*Комментарий.* Ответ 135. Ошибки при выполнении задания, помимо слабого усвоения знаний по теме, могут быть связаны с невнимательным чтением вопроса, например, числа ответов, которые следует выбрать. Иногда в задании приходится обращать внимание на наличие частицы «не», или необходимость выбора только общих или только отличительных признаков. Кроме того, часть ошибок может быть вызвана неправильной последовательностью цифр, которую выписывают в ответ, например, не обращая внимания на указание писать цифры в порядке возрастания.

*Пример задания № 24.* Известно, что **ондатра** – млекопитающее отряда грызунов, питающееся в основном прибрежной растительностью. Используя эти сведения, выберите из приведённого ниже списка три утверждения, относящиеся к описанию данных признаков этого животного. Запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

- 1) Родиной является Северная Америка.  
2) Тело животного вальковатое, шея короткая, голова небольшая и тупомордая.

- 3) Имеет одну пару увеличенных резцов на каждой челюсти.
- 4) Самка за год может выкормить молоком 4–5 выводков детёнышей.
- 5) Селится по берегам рек, озёр, каналов и особенно охотно у пресноводных болот.
- 6) Является добычей выдр, енотов и других хищных.

*Комментарий.* Ответ 345. Ошибки связаны обычно с тем, что учащиеся не обращают внимания на признаки, относящиеся к таксону, к которому принадлежит организм. В данном случае следовало выбрать пункт 3, включающий признаки отряда грызунов и пункт 4 – признаки млекопитающих.

*Пример задания № 25.* Установите соответствие между примером и типом размножения, который он иллюстрирует. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

ПРИЗНАКИ	ТИП РАЗМНОЖЕНИЯ
А) почкование дрожжей	1) бесполое
Б) образование спор у папоротника	2) половое
В) выращивание традесканции из черенков	
Г) образование деток у лука	
Д) образование плодов и семян у вишни	
Е) появление отпрысков у сливы	

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

*Комментарий.* Ответ 111121. Ошибки, кроме незнания особенностей сравниваемых объектов, связаны обычно с тем, что учащиеся невнимательны при выписывании цифр, ожидают, что предполагается правильное чередование единиц и двоек, их равное количество.

*Пример задания № 26.* Установите последовательность движения крови в большом круге кровообращения, начиная от левого желудочка. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Аорта
- 2) Капилляры
- 3) Артерия
- 4) Правое предсердие
- 5) Нижняя полая вена

*Комментарий.* Ответ 13254. Особенное внимание следует обратить на вызывающие много ошибок задания на установление последовательности движения крови по сосудам человека. Определение последовательности требует детального знания биологических процессов, поэтому задания данного типа часто вызывают затруднения. Ошибки могут быть связаны с невнимательным чтением задания, в частности, учащиеся не обращают внимания на указание того, с какого пункта нужно начинать, а также с нарушением логики рассуждений.

*Пример задания № 27.* Вставьте в текст «Органы и системы органов» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) запишите в таблицу.

### ОРГАНЫ И СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Орган – это \_\_\_\_\_ (А), имеющая определённую форму, строение, место и выполняющая одну или несколько функций. В каждом органе обязательно есть кровеносные сосуды и \_\_\_\_\_ (Б). Органы, совместно выполняющие общие функции, составляют системы органов. В организме человека имеется выделительная система, главным органом которой являются \_\_\_\_\_ (В). Через выделительную систему во внешнюю среду удаляются вредные \_\_\_\_\_ (Г).

Перечень терминов:

- 1) ткань    2) часть тела    3) нерв    4) кишечник    5) желудок
- 6) почка    7) продукт обмена    8) непереваренные остатки пищи.

*Комментарий.* Ответ 2367. Ошибки при выполнении заданий данного формата связаны, кроме недостаточных знаний по темам и недостаточного владения биологической терминологией, с необходимостью изменения падежных окончаний, вставки существительных, прилагательных или словосочетаний, иногда близких по смыслу, например, продукты обмена и непереваренные остатки.

*Пример задания № 28.* Рассмотрите фотографию листа крапивы двудомной. Выберите характеристики, соответствующие его строению, по следующему плану: тип листа, жилкование листа, форма листа, тип листа по

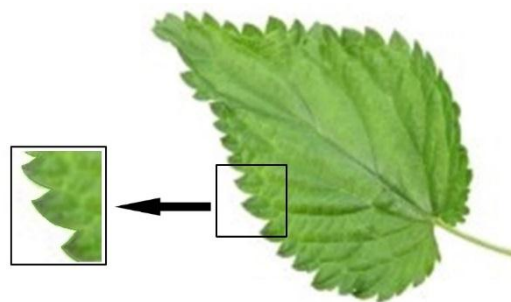
соотношению длины, ширины и по расположению наиболее широкой части, форма края. При выполнении работы вам помогут линейка и карандаш.

**А. Тип листа**

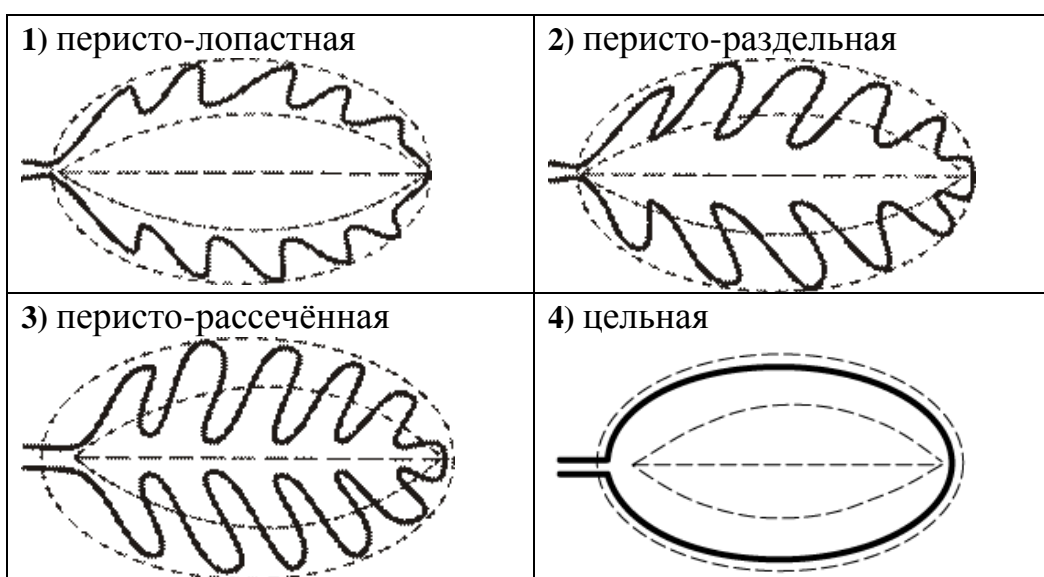
- 1) черешковый 2) сидячий

**Б. Жилкование**

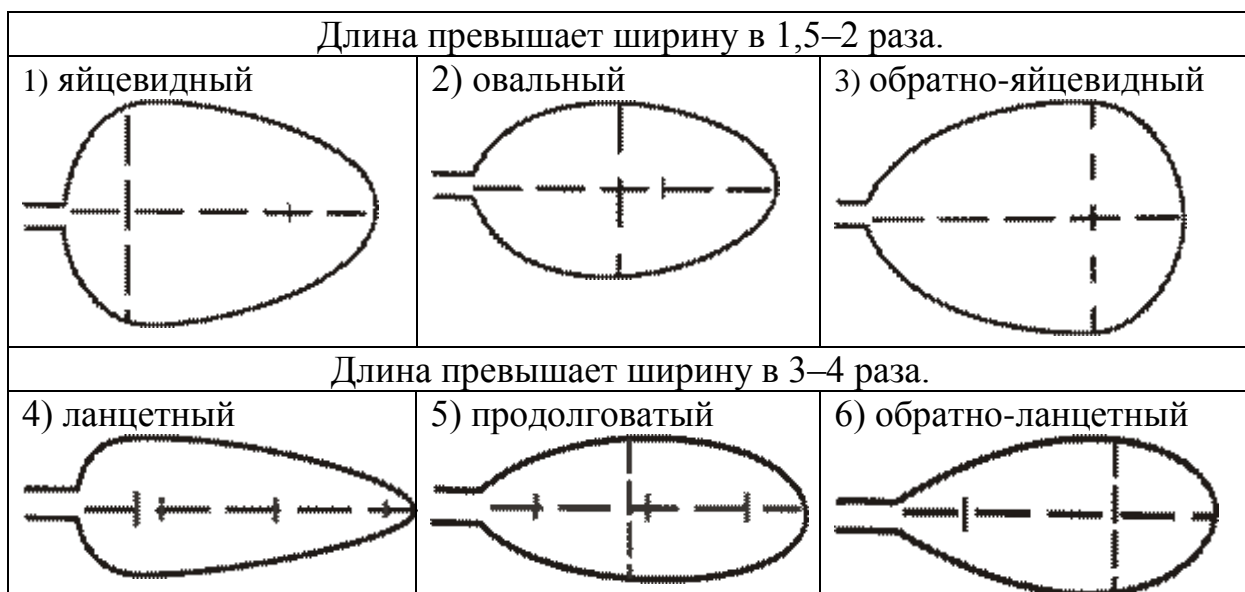
- 1) параллельное
- 2) дуговидное
- 3) пальчатое
- 4) перистое



**В. Форма листа**



**Г. Тип листа** по соотношению длины, ширины и по расположению наиболее широкой части



## Д. Край листа



*Комментарий.* Ответ 14413. Ошибки при выполнении заданий на соотнесение приведенного изображения с моделью связаны с непониманием подхода к выполнению задания, который заключается в том, что нужно понять, какой принцип лежит в основе классификации по тому или другому параметру. Например, форма листа определяется по глубине неровностей края пластинки по отношению к пунктирной линии, обозначающей половину ширины пластинки. Ошибки бывают вызваны попыткой определить на глаз соотношение длины и ширины листа, в то время как следует пользоваться линейкой и делать расчет, а также невнимательностью к деталям задания и изображения, например, при оценке края листа нужно пользоваться изображением выделенного фрагмента.

*Пример задания № 29.* Прочитайте текст и выполните задание.

### ОПЫЛЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

После созревания пыльцы происходит перенос пыльцевого зерна на рыльце пестика. Этот процесс носит название опыления.

У некоторых растений созревшая пыльца попадает на рыльце пестика того же цветка, что приводит к самоопылению. Однако у большинства растений пыльца с одного цветка с помощью ветра, воды, животных, человека переносится на рыльце пестика другого цветка. Такое опыление называется перекрёстным. Наиболее распространённым в природе является перекрёстное опыление с помощью животных (насекомых). Для привлечения насекомых в цветке развиваются особые железы – нектарники, выделяющие

сахаристую жидкость (нектар). Перелетая с цветка на цветок и питаясь нектаром, насекомые опыляют цветущие растения.

После попадания на рыльце пестика пыльцевого зерна происходит его прорастание. Образуется длинная тонкая пыльцевая трубка, растущая в сторону семязачатка завязи. В пыльцевой трубке имеются две мужские половые клетки – спермии. Семязачаток завязи имеет зародышевый мешок, состоящий из нескольких клеток. Главными из них является яйцеклетка (женская половая клетка) и центральная клетка.

Пыльцевая трубка достигает зародышевого мешка, и происходит оплодотворение – слияние мужской и женской половых клеток (гамет). Оплодотворение у цветковых растений двойное, поскольку происходит слияние одного спермия с яйцеклеткой, а другого – с центральной клеткой. Из оплодотворённой яйцеклетки (зиготы) развивается зародыш семени, а в оплодотворённой центральной клетке образуется запас питательных веществ семени. Таким образом из семязачатка в целом развивается семя, а из завязи пестика – плод.

Используя содержание текста, ответьте на следующие вопросы

- 1) Что в тексте понимается под опылением?
- 2) В чём сходство и различие перекрёстного опыления и самоопыления?
- 3) Когда в Австралию завезли семена клевера и посеяли их, то клевер вырос, хорошо цвёл, но плодов и семян у него не было. Как можно объяснить такое явление?

Правильный ответ должен содержать следующие элементы.

- 1) Опыление – это перенос пыльцевого зерна на рыльце пестика.
- 2) Сходство в том, что происходит перенос пыльцы на рыльце пестика.

Различие в том, что при самоопылении пыльца попадает на рыльце пестика того же самого цветка, а при перекрёстном – на рыльце пестика другого цветка.

- 3) Клевер опыляют насекомые (шмели), которые не водятся в Австралии.

Поэтому не произошло опыления и образования плодов и семян.

*Комментарий.* Типичные ошибки при выполнении задания связаны с недостаточной проработанностью соответствующей темы, что не позволяет ответить на дополнительные вопросы по теме текста, которые имеются в

большинстве заданий. Ошибки могут быть связаны с неумением находить контекстную информацию и переформулировать ее в ответ. В данном случае многие участники не смогли ответить на вопрос об Австралии и грамотно сформулировать ответ на второй вопрос: указывали только различие способов опыления.

*Пример задания № 30.* Пользуясь таблицей, а также используя знания из курса биологии, ответьте на вопросы.

### **Важнейшие показатели сердечно-сосудистой системы**

Организм	Частота пульса, уд/мин	Артериальное давление, мм рт. ст.	
		систолическое (верхнее)	диастолическое (нижнее)
Человек	60–80	120	80
Корова	50–80	140	30
Лошадь	25–45	120	35
Свинья	60–90	160	50
Собака	70–120	120–140	0–40

- 1) У каких домашних животных из числа приведённых, частота пульса практически одинакова у всех представителей?
- 2) Почему у собак наблюдаются такие расхождения в пульсе?
- 3) В какой момент сердечного цикла возникает систолическое давление?

Правильный ответ должен содержать следующие элементы.

- 1) Свинья и корова
- 2) Встречается много пород собак. Как известно, чем мельче животное, тем интенсивнее у него бьётся сердце и наоборот
- 3) В момент выброса крови в аорту из левого желудочка.

*Комментарий.* Для выполнения таких заданий важно уметь правильно описывать зависимость: чем больше, тем больше (или прямая пропорциональная зависимость), с увеличением одного показателя другой сначала растёт, а затем уменьшается; достигает максимума, а затем не меняется и др. Следует обращать внимание на то, что в данном случае первый вопрос задан во множественном числе. Ответ на второй вопрос требует внимательного анализа приведенной информации: данные по

человеку во втором столбце свидетельствуют, что приведены нормы для разных людей, а не при нагрузке и в покое, учащиеся, которые этого не поняли, отвечали, что сердцебиение собак зависит от нагрузки. Для ответа на третий вопрос нужно привлекать знания курса биологии.

*Пример задания № 31.*

Николай и Василий – любители игры в большой теннис (одиночный разряд). Каждое воскресенье они соревнуются в этом виде спорта. Используя данные таблицы 1 и 2, предложите Василию оптимальное по калорийности, с максимальным содержанием углеводов меню из перечня предложенных блюд и напитков, чтобы компенсировать его затраты в игре, которая продолжалась 2 часа 5 минут. При выборе учтите, что он обязательно закажет сэндвич с мясной котлетой и сладкий сильногазированный напиток. В ответе укажите: энергозатраты при игре в теннис; заказанные блюда, которые не должны повторяться; количество углеводов и калорийность, которая не должна превышать энергозатраты во время игры.

**Таблица 1. Таблица энергетической и пищевой ценности продукции кафе быстрого питания**

Блюда и напитки	Энергетическая ценность (ккал)	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)
Двойной МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, свинина)	425	39	33	41
Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, ветчина)	380	19	18	35
Чикен Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, курица)	355	13	15	42
Омлет с ветчиной	350	21	14	35
Салат овощной	60	3	0	10
Салат «Цезарь» (курица, салат, майонез, гренки)	250	14	12	15
Картофель по-деревенски	315	5	16	38
Маленькая порция картофеля фри	225	3	12	29
Мороженое с шоколадным наполнителем	325	6	11	50
Вафельный рожок	135	3	4	22
«Кока-Кола»	170	0	0	42
Апельсиновый сок	225	2	0	35
Чай без сахара	0	0	0	0
Чай с сахаром (две чайные ложки)	68	0	0	14



Таблица 2. Энергозатраты при различных видах физической активности

Виды физической активности	Энергетическая стоимость
Прогулка – 5 км/ч; езда на велосипеде – 10 км/ч; волейбол любительский; стрельба из лука; гребля народная	4,5 ккал/мин
Прогулка – 5,5 км/ч; езда на велосипеде – 13 км/ч; настольный теннис; большой теннис (парный)	5,5 ккал/мин
Ритмическая гимнастика; прогулка – 6,5 км/ч; езда на велосипеде – 16 км/ч; каноэ – 6,5 км/ч; верховая езда – быстрая рысь	6,5 ккал/мин
Роликовые коньки – 15 км/ч; прогулка – 8 км/ч; езда на велосипеде – 17,5 км/ч; бадминтон – соревнования; большой теннис – одиночный разряд; лёгкий спуск с горы на лыжах; водные лыжи	7,5 ккал/мин
Бег трусцой; езда на велосипеде – 19 км/ч; энергичный спуск с горы на лыжах; баскетбол; хоккей с шайбой; футбол; игра с мячом в воде	9,5 ккал/мин

**Содержание ответа:** верно указаны следующие элементы ответа.

- 1) Энергозатраты при игре в теннис – 938 ккал.
- 2) Заказанные блюда: сэндвич с мясной котлетой, сладкий сильногазированный напиток, мороженое с шоколадным наполнителем.
- 3) Калорийность заказанных блюд – 920 ккал; количество углеводов – 133 г.

*Комментарий.* Типичные затруднения при выполнении заданий на составление рациона питания связаны с необходимостью обрабатывать большой объем информации, что заставляет часть учащихся просто отказаться от его выполнения. Другие затруднения связаны с неумением действовать по алгоритму: сначала рассчитать энергозатраты тренировки, выписать полученные показатели; затем учесть дополнительные условия (сэндвич с мясной котлетой и сладкий сильногазированный напиток), и указать калорийность и содержание углеводов в этих блюдах; максимально точно подобрать дополнительное меню для восполнения энергозатрат; сделать суммарный расчет, оформить ответы на вопросы. Ошибки могут быть связаны также с неправильными математическими вычислениями, невнимательным чтением вопросов, когда учитываются не все условия, отсутствием рационального подхода, когда для ужина выбирается несколько порций одного блюда или только салаты или напитки.

*Пример задания № 32.* Какой препарат применяют больные сахарным диабетом? Почему его вводят внутривенно, внутримышечно или подкожно, а не употребляют в виде таблеток, капсул, микстур?

В ответе должны быть указаны следующие аргументы.

1. Больные сахарным диабетом применяют препарат инсулин – гормон поджелудочной железы.
2. Инсулин является белком и, как все белки, подвергается воздействию пищеварительных ферментов желудка и тонкого кишечника

*Комментарий.* При обосновании правил здорового образа жизни типичными ошибками являются либо слишком короткие ответы, не раскрывающие связей между явлениями, либо слишком длинные и слабо структурированные ответы, которые при этом могут раскрывать только одну сторону вопроса или представлять общие бытовые рассуждения. В данном случае затруднения были связаны с недостаточно сформированными в 9 классе представлениями о том, какова химическая природа инсулина. Часто при ответе требуется хорошее понимание механизмов регуляции процессов обмена веществ и симптомов происходящих нарушений.

### **Основные результаты выполнения заданий ЕГЭ по биологии**

Задания КИМ ЕГЭ 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 курса:

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, причем, как и в прошлые годы, преобладают задания по общей биологии. Общебиологическая компонента нередко присутствует и в заданиях, посвященных бактериям, грибам, растениям, животным, человеку. Это позволяет оценить умение учащихся обобщать разнообразные факты о многообразии живой природы и человеку с позиции клеточной биологии, генетики, эволюционной теории и экологии.

В заданиях КИМ ЕГЭ используется сквозная нумерация. I часть – задания № 1-21, II часть – задания № 22-28.

Задания № 1, 3, 6 оцениваются 0 или 1 баллом. В заданиях № 1 требуется дополнить предложенную классификационную схему; они проверяют знания основных биологических терминов и понятий. Среди биологических задач (№ 3, 6) самыми сложными оказались задания на определение числа хромосом.

Остальные задания первой части работы оценивались от 0 до 2 баллов.

Экзаменуемые лучше всего справились с заданиями базового уровня, требующими множественного выбора ответов. Это задания из различных тематических блоков - о методах генетики человека, особенностях клетки бактерий, признаках папоротникообразных, особенностях структуры природных экосистем. Наибольшие затруднения вызвали задания на установление соответствия, тематика которых находится «на стыке» экологии и зоологии: требовалось показать знания конкретных видов животных и особенностей среды их жизнедеятельности.

В задании № 21 следовало проанализировать информацию, представленную в табличной или графической форме, и выбрать утверждения, которые можно сформулировать на ее основании. Экзаменуемые не всегда осознавали необходимость выбора утверждений, которые следуют непосредственно из анализа представленных данных, а не из каких-то общих рассуждений, пусть даже и правдоподобных.

Наибольшее количество затруднений участники ЕГЭ испытывали при выполнении заданий на установление соответствия, на определение последовательности, на дополнение недостающей информации в таблице. Плохо освоен и осмыслен учащимися материал из некоторых областей биохимии (признаки энергетического и пластического этапов обмена веществ), цитологии (процессы, протекающие в ходе деления клеток), генетике (виды изменчивости), ботанике (особенности строения и жизненных циклов высших растений), зоологии (характеристика типов беспозвоночных). Часто вызывают затруднения у экзаменуемых задания на пересечении областей биологии, например, о многообразии живого и эволюции или экологии (примеры конвергенции и дивергенции у животных, особенности среды обитания организмов и т.п.).

Наименьшие затруднения участники ЕГЭ испытывали при выполнении заданий, требующих анализа информации, представленной в табличной или графической форме. Неплохо справились экзаменуемые и с заданиями на множественный выбор, результат выполнения которых в среднем выше, чем заданий на установление соответствия или определение последовательности. Самые низкие результаты получены в заданиях, требующих дополнения таблицы пропущенными терминами.

Как и в предыдущие годы, задания II части КИМ ЕГЭ более сложные и требуют развернутого ответа. Для их успешного выполнения в большей степени требуется применение навыков анализа, синтеза, умения самостоятельно формулировать свои мысли, делать выводы, решать задачи. Поэтому неудивительно, что уровень контрольных показателей выполнения второй части заметно ниже, чем первой.

Задания № 22 проверяют умение использовать полученные знания на практике. При выполнении этих заданий участники экзамена показали невысокие результаты: 62,5 % - 0 баллов, 25,9 % - 1 балл, 11,6 % - 2 балла. Результативность выполнения данного задания почти в два раза ниже, чем в 2017 году.

Задания № 23 содержат рисунок. Требовалось узнать изображенный объект или процесс, его элементы, а также показать знание его свойств и объяснить свое решение. Результативность выполнения данного задания во многом соответствует ЕГЭ-2017, однако, количество получивших 3 балла за выполнение данного задания уменьшилось почти в 2 раза – с 15,1 % в 2017 г. до 7,6 % в 2018 г.

Задания № 24 содержат текст биологического содержания, в котором нужно найти ошибочные утверждения и сформулировать их правильно. С этой задачей справилось около 54 % экзаменуемых. Однако доля получивших 3 балла составила всего около 8,2 %. Задания этой линии претерпели существенное изменение: число фраз увеличилось с 5 до 7, что сделало задание более сложным.

Задания № 25 на обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов оказались трудны для более чем 64 % экзаменуемых. Полностью его выполнили 5,2 % участников. Трудности при выполнении этих заданий возникали даже у выпускников с отличным и хорошим уровнем подготовки.

Задания № 26 посвящены вопросам из области эволюции и экологии, они оказались в числе наиболее трудных. Максимальный балл получили лишь 2,0 % (в 2017 г. их было 7,4 %), а не справились с заданием более 65,7 % экзаменуемых.

Следует отметить отрицательную динамику в отношении умения участников экзамена решать задачи по цитологии и генетике (№ 27 и № 28). По сравнению с прошлым годом уменьшилась доля лиц, справившихся с задачами и получивших 3 балла. При решении задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации максимальный балл получили 9,9 % (30,3 % в 2017 г.), не справились с заданием 60,1 % экзаменуемых (47,7 % в 2017 г.). При решении задач по генетике на применение знаний в новой ситуации положительные баллы получили 40,5 % участников экзамена, а

максимальный балл – 14,2 % (в 2017 г. - 25,1 %). Не справились с заданием 59,5 % (в 2017 г. - 41,2 %).

### Типичные ошибки, допускаемые при выполнении заданий КИМ ЕГЭ-2018 по биологии.

Анализ выполнения заданий I части КИМ ЕГЭ позволяет указать ряд типичных сложностей и недостатков при их выполнении.

Приведем примеры некоторых заданий, аналогичных заданиям КИМ ЕГЭ и вызвавших серьезные затруднения учащихся.

*Пример.* Соматическая клетка шимпанзе содержит 48 хромосом. Сколько аутосом содержит яйцеклетка этого животного? В ответе запишите только соответствующее число.

*Комментарий.* Эта биологическая задача, направлена на проверку **понимания** структуры хромосомного набора млекопитающих.

*Пример.* Установите соответствие между процессами, протекающими в клетке, и типом деления клетки.

ПРОЦЕССЫ	ТИПЫ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТКИ
А) Расхождение двухроматидных хромосом к полюсам веретена деления	1). Митоз 2). Мейоз
Б) Уменьшение количества хромосом вдвое	
В) Образование в результате всего процесса двух генетически идентичных клеток	
Г) Включает одно деление клетки	
Д) Происходит рекомбинация генов	

*Комментарий.* Требуется сравнительный анализ, знание процессов, происходящих в ходе деления клеток разными способами. Последовательность событий при делении, особенно строение и поведение хромосом, учащиеся знают особенно слабо.

*Пример.* Установите соответствие между признаками жизненных циклов и отделами растений.

ПРИЗНАКИ	ОТДЕЛЫ
----------	--------

А) Спорофит формирует семязачатки (семяпочки) Б) Формирование заростка В) Спороангии обычно развиваются на нижней стороне листа Г) Происходит образование эндосперма Д) Происходит опыление	1). Папоротникообразные 2). Голосеменные
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

*Комментарий.* Требуется сравнительный анализ хода жизненного цикла у двух разных групп высших растений, знание специальной терминологии и умение распознавать стадии процесса по их описанию. Жизненный цикл голосеменных учащиеся знают особенно плохо.

*Пример.* Установите соответствие между признаками и типами животных, для которых они характерны.

ПРИЗНАКИ	ТИПЫ
А) Развита мезоглея Б) Кровеносная система обеспечивает транспорт веществ В) В теле присутствуют производные мезодермы Г) Пищеварительная система включает переднюю, среднюю и заднюю кишку Д) Нервная система сетчатого типа Е) Тело имеет передний и задний конец, спинную и брюшную стороны	1). Кишечнополостные 2). Кольчатые черви

*Комментарий.* Требуется сравнительный анализ, знание анатомических особенностей и развития беспозвоночных животных и соответствующей терминологии, а также - умения обобщить, экстраполировать признаки, изучаемые в школе на примере конкретных объектов (гидра, дождевой червь) на таксоны в целом.

*Пример.* Установите соответствие между животным и средой, в которой обитают его взрослые особи.

ЖИВОТНЫЕ	СРЕДА
----------	-------

А) Виноградная улитка	1). Наземно-воздушная 2). Водная
Б) Кистеперая рыба латимерия	
В) Серая жаба	
Г) Кожистая черепаха	
Д) Устрица	
Е) Белый медведь	

*Комментарий.* Требуется знание конкретных организмов и особенностей их биологии.

*Пример.* Установите правильную последовательность поведения хромосом в ходе клеточного цикла

- 1) Конъюгация гомологичных хромосом
- 2) Хромосомы становятся двухроматидными
- 3) Расхождение гомологичных хромосом к полюсам веретена деления
- 4) Спирализация ДНК
- 5) Обмен участками гомологичных хромосом

*Комментарий.* Требуется узнать фазы клеточного цикла по их описанию и расположить в правильной последовательности.

*Пример.* Проанализируйте таблицу «Типы мутаций». Заполните ее пустые ячейки, используя термины и примеры, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или пример из предложенного списка.

Тип мутаций	Изменения	Пример
Геномные	_____ (А)	Рождение лиц с синдромом Дауна
_____ (Б)	Последовательности генов в хромосому	Инверсия
Генные	Последовательности нуклеотидов внутри гена	_____ (В)

- 1) наследственные
- 2) количества хромосом
- 3) хромосомные
- 4) полиплоидизация
- 5) серповидноклеточная анемия
- 6) точечные
- 7) только генотипа
- 8) летальные



*Комментарий.* Требуется понимание принципа классификации данных объектов, знание конкретных примеров, понятий.

Анализ результатов выполнения первой части экзаменационной работы позволил выявить следующие элементы содержания, понижающие уровень выполнения заданий:

Тематический блок	Элемент содержания, вызывающий большое число затруднений и ошибок
Клетка как биологическая система	Функционирование клетки (метаболизм, реализация наследственной информации, деление)
Организм как биологическая система. Многообразие организмов. Человек и его здоровье	Физиология и развитие организмов (особенно жизненные циклы растений, двойное оплодотворение, эмбриональное развитие животных)
	Строение и многообразие животных
	Беспозвоночные животные
	Мхи, плауны, хвощи, голосеменные
	Признаки отрядов, семейств, конкретных видов
	Функционирование систем органов и отдельных органов в организме человека
Эволюция живой природы. Экосистемы и присущие им закономерности	Конкретные проявления закономерностей: примеры, признаки, механизмы, знание объектов

Анализ данных за несколько последних лет позволяет выделить типичные черты тестовых заданий (I часть), вызывающих наибольшие затруднения экзаменуемых:

- направлены в большей степени на понимание сущности понятий, явлений, законов.
- требуют знаний конкретных объектов и/или их свойств (клеток, тканей, органов, таксонов и т.п.), основных терминов, понятий (гаметофит, спорофит, семязачаток, вырожденность, полиплоид и т.п.), понимания конкретных проявлений биологических закономерностей. Особенно отметим недостаточное знание биологии обычных представителей

конкретных видов (дельфин-белобочка, гребенчатый тритон, обыкновенная жаба и т.п.),

- касаются разделов, изучаемых в 6–8 классах (особенно по ботанике, зоологии),
- посвящены темам, сложным для понимания (деление клетки, метаболизм, реализация наследственной информации, жизненные циклы растений),
- посвящены темам, на изучение которых отводится мало учебного времени (эмбриогенез животных, селекция, клеточная инженерия, биотехнологии).

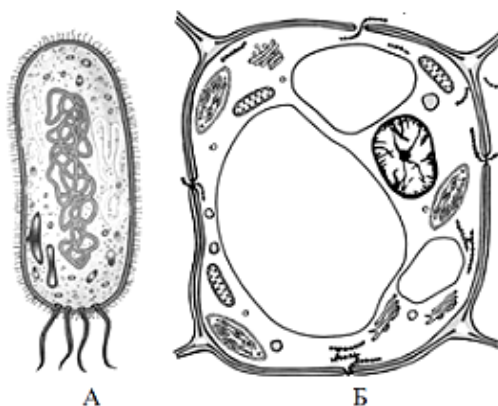
Анализ выполнения заданий II части КИМ ЕГЭ позволяет указать ряд типичных сложностей и недостатков при их выполнении.

Задания № 22 - практикоориентированные. Наиболее трудным оказалось задание по физиологии дыхания человека. *Почему человек, находясь под водой, не может длительно задержать дыхание, а выныривая, возобновляет дыхание с большей частотой? Ответ поясните.* (Результаты: 0 баллов – 77,2 %, 1 балл – 19,0 %, 2 балла – 3,8%).

Выполняя данное задание, большинство экзаменуемых писало не о накоплении углекислого газа, который возбуждает дыхательный центр, а о дефиците кислорода, что и стало причиной выставления отметок «0 баллов».

Задания № 23 - с рисунком. Задание выполнено большинством участников: 0 баллов – 34,8 %, 1 балл – 20,6 %, 2 балла – 25,6%, 3 балла – 19,0 %; оно оказалось наименее трудным.

*Организмы каких царств состоят из клеток, изображённых на рисунке под буквами А и Б? Ответ обоснуйте, приведите соответствующие доказательства.*



В данном случае большинство участников сумело распознать изображенные объекты. Однако далеко не все поняли, что говорить следует о признаках, видимых на рисунке, и писали об особенностях химического состава или метаболизма растительной и бактериальной клеток, не говоря о вакуолях или митохондриях в клетке растений. Отсюда – большая доля неполных ответов, оцениваемых в 1 или 2 балла.

Наиболее проблемным оказалось задание из области биологии человека (изображение кости): 0 баллов – 66,9 %, 1 балл – 21,7 %, 2 балла – 9,9 %, 3 балла – 1,5 %. Многие затруднились с определением элементов изображения и поэтому не смогли указать особенности их строения и функций.

Задания № 24 – выявление ошибок в тексте и их исправление. 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 от второстепенных, менее значимых положений.

Наибольшие затруднения вызвал текст «Закономерности наследственности» (результаты: 0 баллов – 61,2 %, 1 балл – 27,1 %, 2 балла – 9,3 %, 3 балла – 2,4 %).

При анализе выполнения данного типа заданий выявлено следующее:

- некоторые участники ограничиваются лишь указанием номеров предложений, содержащих неверные высказывания, но не исправляют их. Согласно критериям оценивания, такой ответ не засчитывается и баллы за него не начисляются.
- исправление осуществляется только отрицанием, например добавлением отрицательной частицы *не*. Такое исправление не считается правильным, и баллы за него не начисляются. Рассмотрим три варианта исправления ошибочного утверждения «*Все рыбы имеют плавательный пузырь*»:

1. «*Не все рыбы имеют плавательный пузырь*»;

2. «*Плавательный пузырь отсутствует у хрящевых рыб*»;

### 3. «Большинство костных рыб имеет плавательный пузырь».

Правильными, согласно критериям оценивания, являются варианты 2 и 3, так как в них дается необходимая конкретная информация.

- участники не замечают существенные ошибки, останавливаясь на малозначительных деталях, уточнениях. Поскольку формулировка задания требует выбрать именно три ошибки, это дезориентирует участника. Например, верную фразу «*Рыбы – обитатели водной среды*», экзаменуемый уточняет: «*Рыбы – обитатели водной среды, но некоторые могут надолго покидать водоем*», что тоже, в общем, верно. Однако, ошибка в другом предложении не была выявлена, а данное уточнение, а не исправление, разумеется, не засчитано.
- не всегда исправленные формулировки являются точными, полными.
- в некоторых случаях ответ содержит, наряду с правильными исправлениями трех суждений, еще и исправления правильных на неправильные. В этом случае ответ содержит не три, а четыре или более исправленных предложений. Это, **в соответствии с требованиями ФИПИ, влечет снятие по 1 баллу за каждое дополнительное исправление правильного предложения на неправильное.**

Задания № 25 на обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов оказались трудными для экзаменуемых.

Наиболее трудным оказалось задание из области биологии человека (физиология пищеварения): 0 баллов – 70,9 %, 1 балл – 17,9 %, 2 балла – 8,0 %, 3 балла – 3,2 %. Многим участникам экзамена неизвестны основные функции желчи. Их ответы содержали распространенное заблуждение, что желчь «содержит ферменты, расщепляющие жиры» или «ферменты, способствующие эмульгации жиров», при этом другие функции не упоминались вовсе. Некоторые ограничивались лишь общими фразами, вроде «желчь способствует пищеварению», не указывая конкретные положения, что не заслуживало положительной отметки.

Самые высокие результаты получены при выполнении заданий о поведении простейших (результаты: 0 баллов – 52,4 %, 1 балл – 24,6 %, 2 балла – 14,4 %, 3 балла – 8,6 %). *Половину сосуда с эвгленами зелёными осветили, половину оставили в темноте. Как изменится поведение эвглен и почему? Какой тип реакции организма проявляется в данном опыте? Почему данный тип реакции нельзя назвать рефлексом? Ответ поясните.*

Очень распространенная ошибка связана с невнимательным прочтением формулировки задания: экзаменуемые писали не об изменении поведения, а об особенностях питания и метаболизма эвглены на свету и в темноте: «эвглены – миксотрофы, поэтому в темноте будут питаться гетеротрофно, а на свету – фотосинтезировать». Нередко участники не могли правильно назвать тип реакции (раздражимость, таксис), говоря, например, о «двигательном поведении» или «плавании».

Задания № 26, посвященные вопросам из области эволюции и экологии, оказались в числе наиболее трудных. Низкий уровень результатов вполне объясним:

1. необходимо продемонстрировать умение обобщать различные факты из области ботаники и зоологии – разделов, традиционно вызывающих затруднения у экзаменуемых, причем требуется это сделать с позиции знания и понимания общих закономерностей эволюции или экологии,
2. разные содержательные элементы задания рассматриваются в разные периоды обучения, а выпускник в процессе подготовки должен осмыслить материалы, изученные в 5-6 классе, с позиции общебиологических знаний, приобретенных в старших классах,
3. задание часто требует пояснить, доказать какие-то факты, а экзаменуемые ограничиваются лишь их перечислением. Такой ответ может быть оценен максимум в 1 балл, причем только в отдельных случаях – при наличии безошибочного и исчерпывающего перечисления.

Так, много ошибок и затруднений возникло в задании об ароморфозе у семенных растений, требующем указать конкретные значения эволюционных

изменений в этой группе (результаты: 0 баллов – 70,3 %, 1 балл – 19,5 %, 2 балла – 8,9 %, 3 балла – 1,3 %). Большинство экзаменуемых, выполнявших данное задание, уверено, что «размножение семенных растений может происходить без воды», что расценивалось как ошибочное утверждение (вода совершенно необходима, например, для прорастания семян). Правильнее говорить о независимости от воды процесса оплодотворения, так как мужские гаметы транспортируются к женским по пыльцевой трубке.

Немало затруднений вызвало следующее задание: *В чём выражается приспособленность цветковых растений к совместному обитанию и перекрёстному опылению? Укажите не менее трёх признаков приспособленности. Ответ поясните.*

Результаты его выполнения: 0 баллов – 65,9 %, 1 балл – 23,8 %, 2 балла – 8,7 %, 3 балла – 1,6 %. Многие экзаменуемые даже не приступали к его выполнению, а из группы участников, не преодолевших минимальный балл, задание не выполнил ни один человек.

Задания № 27 - задачи по цитологии. Участникам экзамена в СПб предлагались задачи трех типов:

1. закономерности матричных процессов.
2. определение количества хромосом и молекул ДНК в ходе гаметогенеза животного и на разных этапах клеточного цикла растения.
3. изменение хромосомного набора в ходе жизненного цикла растения.

Задачи на матричные процессы в 2018 году, в отличие от прошлогодних, были усложнены необходимостью рассматривать результаты мутации и учитывать вырожденность генетического кода. Большинство экзаменуемых продемонстрировало умение определять аминокислотную последовательность белков по матрице ДНК, пользоваться таблицей генетического кода, верно записывать последовательности мономеров. Однако, как и в прошлые годы, многие показали недостаточное понимание природы наследственного материала и процессов реализации наследственной информации: структуры РНК и ДНК, сущности матричных процессов и

принципа комплементарности, экспрессии генов, функциональной зависимости структуры ДНК, РНК и строения белков.

Приведем примеры типичных ошибок, многие из которых воспроизводятся каждый год.

- При решении задач первого типа многие полагают, что тРНК синтезируется на основе матрицы иРНК, несмотря на то, что в условии указано: *«Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи молекулы ДНК состоит из определенной последовательности нуклеотидов... Определите нуклеотидную последовательность участка центральной петли тРНК, синтезируемой на данном фрагменте...»*

Т.е. участник экзамена вначале записывает иРНК, комплементарную данной последовательности ДНК, а затем определяет комплементарный ей участок, который и рассматривается как искомая часть тРНК. Это означает, что экзаменуемый, во-первых, невнимательно читает условие и, во-вторых, использует стереотипный алгоритм решения, не понимая сущности процесса. Причем давление стереотипа часто оказывается столь сильным, что участник игнорирует написанное в условии задачи.

- Ошибки в логике и последовательности действий. В решении задач нередко видим следующее объяснение:

1. Дана последовательность одной нити ДНК: ГАЦЦТАЦГЦТГЦЦАГ.
2. Запишем последовательность второй нити ДНК, комплементарной первой: ЦТГГАТГЦГАЦГГТЦ.
3. Заменим в ней тимин (Т) на урацил (У). Полученная последовательность – ЦУГГАУГЦГАЦГГУЦ – и есть искомый 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. К сожалению, подобные алгоритмы решения приведены в некоторых печатных и электронных пособиях по подготовке к ЕГЭ.

- Определение аминокислот по антикодонам тРНК. Эта ошибка связана с непониманием соотношения понятий «кодон» и «антикодон», принципов функциональной связи иРНК и тРНК. (Отметим, что таблица генетического кода, используемая в КИМ ЕГЭ, имеет название «Генетический код (иРНК)»).
- Ошибочная форма записи последовательности фрагментов ДНК, иРНК и полипептидов – разделение нуклеотидов, триплетов или аминокислот запятыми или точками с запятой. Согласно рекомендациям по оцениванию заданий, такая форма записи считается ошибочной, так как противоречит принадлежности разделенных элементов одной молекуле.
- Ошибки в записи последовательности антикодонов нескольких тРНК. Экзаменуемые записывают их без разделения запятыми или точками с запятой. Из такой формы записи следует, что антикодоны, принадлежащие разным тРНК, образуют единую молекулу. Это грубая биологическая ошибка.
- Попытка транскрибировать иРНК с участка ДНК, комплементарного несущему генетический код.
- Ошибки при использовании таблицы генетического кода, связанные чаще всего с невнимательностью учащихся.

Самые низкие показатели зарегистрированы при выполнении заданий второго типа: 0 баллов – 75,3 %, 1 балл – 11,4 %, 2 балла – 5,8 %, 3 балла – 7,6 %. Понимание экзаменуемыми процессов, протекающих в ходе деления клеток и размножения организмов, по-прежнему оставляет желать лучшего. Особенно сказалось на снижении результатов требование определить количество хромосом и молекул ДНК животного в различных зонах сперматогенеза. Лишь немногие выпускники показали знание процессов, протекающих в этих зонах, и получили максимальные баллы.

Рассмотрим пример выполнения задачи, взятой из открытого варианта КИМ ЕГЭ-2015 (с небольшими изменениями формулировки): *В соматических клетках мухи дрозофилы содержится 8 хромосом.*



*Определите число хромосом и молекул ДНК в ее клетках при сперматогенезе в конце зоны размножения и в конце зоны роста гамет. Ответ обоснуйте. Какие процессы происходят в этих зонах?*

В зоне размножения происходит деление диплоидных клеток путем митоза. В конце этой зоны клетка находится в состоянии G1 интерфазы и содержит 8 хромосом и 8 молекул ДНК. В зоне роста происходит некоторое увеличение размера клетки и подготовка к мейотическому делению, а также (в конце) - начало первого деления мейоза (профаза I), поэтому в ней содержится 8 хромосом, но число молекул ДНК увеличилось в результате репликации – 16 ДНК.

Укажем примеры допущенных ошибок и недочетов и их причины:

- недостаточное понимание сущности процесса деления клеток ведет к затруднениям при определении числа хромосом и молекул ДНК: *«диплоидный набор хромосом – 8, поэтому после репликации клетка содержит 16 хромосом»*,
- экзаменуемые неверно представляют себе ход гаметогенеза и сущность процессов, протекающих на разных его этапах. Можно увидеть ответы: *«при образовании гамет у животных идет мейоз, поэтому в клетках семенников – 4 хромосомы»*, *«в зоне размножения клетки делятся путем мейоза»*, *«в конце этапа размножения в клетке происходит репликация, количество хромосом - 8, ДНК - 16»*, *«в зоне роста сперматозоиды увеличиваются в размерах»*, *«в период роста клетка делится обычным способом»* и т.п.
- очень распространены ошибки при определении значений  $n$  и  $c$ , связанные с непониманием их смысла, механическим заучиванием: *«в конце интерфазы клетка несет  $8n16c$ »*. Иногда приводятся только значения этих величин, без указания конкретных значений: *«в конце интерфазы клетка содержит  $2n4c$ »*, вместо *«...8 хромосом, 16 ДНК»*, (что требуется по условию задания).

- иногда в ответах даются только численные значения без объяснений полученных результатов, что ведет к снижению баллов.

В заданиях третьего типа требовалось определить хромосомный набор клеток на разных этапах жизненного цикла растения. При выполнении заданий данного типа следует особенно внимательно анализировать текст условия, т.к. в ряде случаев в нем имеется пояснение: поколение – гаметофит, поколение – спорофит. Используя данную информацию, можно определить ploидность клеток, что и сделали хорошо подготовленные участники экзамена.

Задания № 28 - задачи по генетике. В регионе были представлены три типа задач:

1. анализ родословной, моногибридное скрещивание;
2. дигибридное скрещивание: один признак аутосомный, второй сцеплен с полом;
3. дигибридное скрещивание, аутосомное наследование, кроссинговер.

В большинстве генетических задач КИМ ЕГЭ-2018 учащиеся должны были рассмотреть **два варианта скрещиваний** и решений, учитывая, что особи одного фенотипа могут обладать разным генотипом (гомо- или гетерозиготы).

Наибольшее число затруднений, как и в прошлом году, вызвала задача на дигибридное скрещивание, где один признак был аутосомным, а второй – сцеплен с полом: с ней справилось в различной степени лишь около 25% экзаменуемых (получив от 1 до 3 баллов). Немало затруднений вызвали и задачи на нарушение сцепления при кроссинговере.

Перечислим основные ошибки и недочеты, отмеченные при проверке решений генетических задач. Большинство из них регистрируется ежегодно.

- Неверное указание типов гамет. Например, для гетерозиготы  $AaBb$  указываются гаметы  $A, a, B, b$ . Эта ошибка свидетельствует о полном непонимании сущности явления. **В этом случае, в соответствии с**

**требованиями ФИПИ, выставляется 0 баллов за все задание** вне зависимости от качества решения остальной части.

- Отсутствие четкой схемы скрещиваний: не указаны гаметы родительских поколений, не указаны фенотипы родителей, потомков или они не сопоставлены соответствующим генотипам, игнорируется принятая в генетике система обозначений (хотя иная генетическая символика допустима). Отсутствие в решении хотя бы одной из указанных позиций влечет за собой снижение отметки на 1 балл.
- Не учитывается, что особи одного фенотипа могут обладать разным генотипом. Соответственно, рассматривается только один вариант решения, вместо двух. Результат – снижение отметки на 1 или 2 балла при правильном решении задачи.
- Отсутствие необходимых пояснений. Например, в задаче на анализ родословной не обосновывается характер наследования признака (доминантный или рецессивный, аутосомный или сцеплен с X-хромосомой). Иногда дается неполное объяснение.
- Не распознается наличие кроссинговера, задача решается как на независимое наследование признаков. **В соответствии с рекомендациями ФИПИ такое решение оценивается в 0 баллов.**
- Задача на сцепление с полом решается как на аутосомное наследование (и наоборот, когда задача на аутосомное наследование, решается как на сцепленное с полом). **В соответствии с требованиями ФИПИ такое решение оценивается в 0 баллов.**
- В задачах на наследование генов, локализованных в X-хромосоме, в составе Y-хромосомы указывались гены, гомологичные генам X-хромосом. Допускались ошибки в обозначении генотипов материнского и отцовского организмов: для человека было указано: мать -  $X^A Y^A$ .
- Нередко экзаменуемые забывают указать долю тех или иных особей или их генотип там, где это необходимо.

- Допущены математические ошибки при исчислении процентов и вероятностей.

Отметим некоторые наиболее распространенные недостатки общего характера, встречающиеся в ответах на задания второй части работы:

- Слишком краткие формулировки, состоящие из односоставных предложений, иногда из единственного слова. Например, на вопрос, почему стабилизирующий отбор не приводит к полному фенотипическому единообразию особей вида, экзаменуемый отвечает «мутации». Не ясно, имеются мутации или отсутствуют, к каким последствиям они приводят и т.п.
- Отсутствие необходимых пояснений хода решения, обоснований ответа.
- Отсутствие четкой структуры ответа, логических связей, четкого разграничения наблюдений и выводов.
- Нечеткое разграничение причин и следствий, механизмов и результатов, недостаточное понимание связи строения и функционирования.
- Некорректное использование биологических и общенаучных терминов, замена их бытовыми понятиями («лапки» вместо «конечности», «нижняя сторона тела» вместо «брюшная» и т.п.), ошибки в написании терминов («папортник» и т.п.).

Общий анализ ответов экзаменуемых выявил недостатки в подготовке многих выпускников по следующим разделам:

- метаболизм на клеточном и организменном уровне: матричные процессы и этапы энергетического обмена, реализация наследственной информации;
- этапы клеточного цикла, митоза и мейоза, структура и поведение хромосом в ходе клеточного цикла;
- жизненные циклы растений;
- многообразие беспозвоночных, типы нервной системы животных, особенности среды размножения, эмбриогенез животных;

- филогенетические взаимоотношения различных таксонов животных и растений;
- анатомия сердечно-сосудистой системы человека.

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

Как и в прошлые годы, наибольшие затруднения у учащихся вызывают задания:

- направленные на проверку понимания сущности биологических закономерностей, явлений, процессов;
- предъявляющие новую ситуацию, в которой 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;
- проверяющие способность учащихся интегрировать знание различных биологических дисциплин и разных наук;
- требующие анализа 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, требующие развернутого решения.

Отмечено недостаточное умение экзаменуемых интегрировать знания из различных разделов биологии, узнавать объекты, процессы, явления по их изображениям и описаниям, слабое знание особенностей биологии конкретных, даже обычных, видов животных и растений, затруднения во владении терминологическим аппаратом биологии.

### **Методические рекомендации по организации учебного процесса по биологии с учетом выявленных в ходе экзамена проблем и затруднений**

Анализ выполнения заданий и типичных ошибок и затруднений при их выполнении в ходе государственной итоговой аттестации в 9 и в 11 классах

выявляет ряд общих проблем освоения отдельных содержательных разделов и тем курса биологии, а также в формировании проверяемых умений и способов действий. В связи с этим могут быть сформулированы некоторые общие рекомендации по организации учебного процесса.

Уже с 5 класса при работе с содержательным блоком «Биология как наука», следует обращать внимание на предметы исследования ряда наук, знакомить с соответствующими методами исследования и открытиями, которые с их помощью получены. В дальнейшем, необходимо обращать внимание на формирование понятий о таких науках, как физиология, селекция, психология, о различных врачебных специальностях, а в старших классах – о биотехнологии и других современных направлениях, углублять представления о методах цитологии, генетики и селекции.

Для успешного освоения содержания блока «Признаки организмов» изучение клетки стоит начинать как можно раньше, а при изучении каждого следующего царства проводить повторение сведений о строении и функционировании клеток растений, грибов, животных, бактерий, человека. Изучать химический состав и процессы обмена веществ в 5(6)-8 и на новом уровне в 9 классе, обращая внимание на АТФ, фазы фотосинтеза, этапы других обменных процессов, применять их схемы.

При изучении раздела «Система, многообразие и эволюция живой природы» следует знакомить школьников с разнообразием представителей различных систематических групп в пределах материала учебников. При изучении растений и животных обращать внимание на

- расположение и роль различных тканей и органов,
- признаки систематических групп до классов,
- усложнение отделов растений и типов животных в ходе эволюции,
- жизненные циклы,
- критерии вида.

Исключительное значение при изучении и повторении этого раздела имеют таблицы.

При выполнении заданий раздела «Человек и его здоровье» стоит обратить внимание на вопросы сходства и отличия, происхождения человека от животных предков. При изучении различных систем органов, особенно опорно-двигательной, дыхательной, пищеварительной и выделительной и кровеносной, а также органов чувств, нужна детальная проработка их строения и функционирования. Изучение обмена веществ предполагает знакомство с различными витаминами и минеральными веществами. При этом нужно обратить внимание на проработку материала о роли ферментов в осуществлении химических реакций, рассмотреть механизм ферментативного катализа на классическом примере с разложением перекиси водорода. Традиционно сложные для учащихся вопросы нейро-гуморальной регуляции желателно, как минимум, прорабатывать на уровне таблиц и схем.

При подготовке к выполнению заданий по разделу «Общие биологические закономерности» следует обращать внимание на приспособительный характер признаков, появляющихся в ходе эволюции как крупных, так и мелких таксонов, а также на типы взаимоотношений организмов в сообществах.

**Формирование умений**, проверяемых заданиями с выбором одного или нескольких ответов, осуществляется в процессе выполнения и разбора заданий соответствующего формата. При работе с графиками следует использовать различные надежные источники заданий, в которых четко обозначены оси и другие элементы, с которыми осуществляется работа, приучать школьников пользоваться линейкой, формировать у них навык словесного описания и формулирования вывода.

При подготовке к выполнению заданий на множественный выбор полезно заполнение схем и сравнительных таблиц, также как и при выполнении заданий на соответствие. Поскольку в скрытом виде в этих заданиях присутствует сопоставление. Желательно сформировать

представление о том, что сравниваются всегда рядоположенные понятия, например, один тип животных с другим типом, один отряд с другим отрядом.

Выполнение заданий на включение в текст пропущенных терминов, требует дополнительной работы с понятиями и терминами.

Для формирования умения соотносить изображения реального объекта с моделью, при изучении внешнего строения листа в 5-6 классах уместно применение схематических рисунков: 1) типов прикрепления листьев 2) простых и сложных листьев 3) жилкования 4) формы листа по степени цельности 5) формы листа по соотношению длины, ширины и расположения широкой части 6) края листа. Хорошие результаты показывает использование гербариев, которые могут быть самодельными и работают многократно при изучении различных тем. Возможно также привлечение личного опыта учащихся к описанию пород домашних животных.

При формировании умения работать с текстом и давать развернутый ответ, желательно работать как с текстами учебников, так и с другими источниками информации, организовывать различные виды работы, нацеленные на понимание и преобразование научного (научно-популярного) текста. Практически во всех заданиях данного типа требуется привлечение дополнительных знаний из курса биологии, опыта повседневной жизни, формирование навыков грамотного использования речевых средств.

Задания на **составление рациона питания** должны выполняться при изучении обмена веществ в 8 классе, поскольку это настоящие практико-ориентированные задания, формирующие умения, которые будут востребованы в течение жизни обучающихся. Можно использовать таблицы, предлагаемые в заданиях ГИА ОГЭ, или взятые из других надежных литературных источников. Возможно обсуждение недостатков так называемого быстрого питания, сравнительных особенностей диет. Важно, чтобы учащимися был освоен смысл и алгоритм действий по составлению рациона питания.



Умению **обосновывать правила здорового питания**, пониманию механизмов регуляции обмена веществ также должно быть уделено особое внимание при изучении пищеварения и обмена веществ в 8 классе, как наиболее важным для применения в дальнейшей жизни. Стоит иметь в виду, что в связи с этим довольно часто для учащихся основной школы важно не только понимание общебиологической сущности процессов, но их проявлений в самочувствии человека, последствий в развитии определенных симптомов нездоровья. Например, с общебиологических позиций значение достаточной кислотности желудочного сока может быть описано как фактор активации ферментов и ингибирования жизнедеятельности микроорганизмов. При этом отвечая на соответствующий вопрос ОГЭ, следует дать прогноз симптомов, которые человек сможет наблюдать. Имеет смысл накапливать подобный материал, лаконично оформлять и анализировать причинно-следственные связи.

Для лучшей подготовки к контрольным мероприятиям следует:

- знакомиться с различными видами федеральных и региональных проверочных работ, своевременно изучать демонстрационные версии контрольных измерительных материалов, спецификации, знакомиться с заданиями открытого сегмента базы заданий и открытыми вариантами КИМ последних лет,
- периодически знакомиться с материалами официальных интернет-сайтов, посвященных ОГЭ и ЕГЭ:  
<http://www.ege.spb.ru> – официальный информационный портал государственной итоговой аттестации выпускников 9 и 11 классов в Санкт-Петербурге;  
<http://www.fipi.ru> – официальный сайт Федерального института педагогических измерений;  
<http://www.ege.edu.ru> – официальный информационный портал единого государственного экзамена,
- анализировать типичные ошибки, затруднения и недочеты, выявленные в ходе анализа результатов ОГЭ, ЕГЭ и региональных диагностических

работ прошлых лет. В процессе обучения уделять больше внимания разделам, по которым выявлены недостатки подготовки учащихся. Включать соответствующий материал в программы тренингов и элективных учебных предметов, в содержание индивидуальных заданий, консультаций,

- используя 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.
- создавать условия для повышения мотивации к изучению биологии, активнее привлекая учащихся к внеурочной деятельности – занятиям в кружках и учебных лабораториях, выполнению творческих заданий и исследовательских работ,
- содействовать развитию у учащихся навыков самостоятельной работы: поиска информации, ее обобщения, анализа, представления в наглядной форме,
- интенсивнее формировать и развивать у учащихся следующие умения:
  - различать биологические объекты по их описанию и рисункам; называть представителей разных отделов растений, типов и классов животных;
  - выявлять существенные признаки биологических объектов, процессов, явлений;
  - решать элементарные биологические задачи по цитологии и генетике,
  - обосновывать значение методов биологической науки, биологических теорий, законов в познании живой природы;
  - анализировать биологическую информацию, осмысливать и определять верные и неверные суждения, исправлять их;
  - формулировать выводы; применять знания теоретические знания в новой ситуации;

- объяснять сущность и значение биологических законов, теорий, закономерностей, использовать их для объяснения процессов и явлений в живой природе;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями биологических объектов, явлениями природы.
- стараться формировать основы общенаучных и общебиологических знаний и умений у учащихся на раннем этапе изучения биологии. Уже у школьников 5–8 класса на конкретных примерах из области ботаники, зоологии, биологии человека можно вырабатывать базу для понимания связи организма и среды обитания, приспособленности и ее относительного характера, изменчивости и наследственности, принципов метаболизма, структуры биологического разнообразия,
- учитывая низкие результаты по темам, изучаемым в 6–8 классах, создавать условия для повторения и актуализации данного материала в старших классах,
- при проведении тренингов и различного рода контроля использовать широкий спектр заданий, обязательно включая аналогичные заданиям ГИА, чаще использовать интегративные компоненты,
- обратить внимание на поиск связей строения клетки, ткани, органа, системы органов с выполняемыми функциями и значением для жизнедеятельности в конкретной среде обитания. Разъяснять учащимся связь между признаками объектов и их типологической принадлежностью,
- учитывая многочисленные затруднения при выполнении заданий, содержащих изображения, 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 учащимися рассказа на основании изученного

рисунка, составление вопросов к данному рисунку, поиск внесенной в рисунок ошибки,

- при изучении материала о разнообразии организмов обращать внимание на знакомство с конкретными живыми объектами, важными в практическом отношении или обычными в природе, отмечать их существенные свойства,
- рассматривая алгоритмы решения биологических задач, больше внимания уделять объяснению причин работы той или иной схемы. Требовать от учащихся самостоятельного поиска пути решения, объяснений используемых алгоритмов, исходя из понимания сущности процессов и явлений,
- учитывая недостатки, выявленные при оформлении решения генетических задач, четко обозначать особенности генетической символики, правила составления схемы скрещиваний,
- обращать особое внимание на практическую значимость изучаемых теорий, законов, открытий, применение теоретических знаний в области селекции, сельского хозяйства и природоохранной деятельности, при оказании первой доврачебной помощи,
- создавать условия для развития у учащихся умений внимательно читать и тщательно анализировать условия заданий, правильно использовать термины, четко, последовательно и полно формулировать мысли, обосновывать выводы, грамотно и аккуратно оформлять решение,
- рекомендовать учащимся для более качественной подготовки к экзамену использовать школьные учебники и пособия, включенные в федеральный перечень, а среди разнообразия сборников заданий ГИА ориентироваться на наиболее актуальные и авторитетные издания, в том числе рекомендованные ФИПИ,
- способствовать созданию в образовательном учреждении благоприятной образовательной среды для изучения предмета. Даже в непростых условиях современной школы можно добиться оснащения кабинета

живыми экспонатами (комнатными растениями, аквариумами), наглядными материалами (гербариями, моделями, муляжами, таблицами), мультимедийным оборудованием.

- расширять обмен педагогическим опытом, привлекая педагогов общеобразовательных организаций и учреждений дополнительного образования, выпускники которых продемонстрировали высокие результаты ГИА.

Рекомендуется разъяснять учащимся, что

- Для успешного выполнения большинства заданий первой части ГИА требуется понимание сущности и механизмов процессов, явлений природы. Механическое заучивание материала помогает выполнить задания, требующие простого воспроизведения информации, однако получить высокие баллы при таком подходе к подготовке невозможно.
- Среди тематических блоков КИМ ГИА нет второстепенных. Все они одинаково важны для понимания сущности живого и, как следствие, для успешной сдачи экзамена.
- Необходимо 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.
- Анализируя разнообразную и сложную информацию, следует стараться представлять ее максимально наглядным образом. Хорошие результаты дает самостоятельное составление таблиц, схем, рисунков.
- Школьные учебники по многообразию организмов и биологии человека рассчитаны на учеников 6–8 классов и не содержат общебиологических знаний из области биохимии и цитологии, генетики эмбриологии, экологии и теории эволюции. Соответственно, многие вопросы по

биологии растений, животных и человека излагаются в них упрощенно. Поэтому при подготовке к экзамену необходимо дополнять и переосмысливать излагаемый в них материал с позиций общебиологических знаний. На экзамене ответ на вопросы о бактериях, грибах, растениях, животных и человеке должен соответствовать уровню знаний выпускника средней школы, владеющего основами естественных наук, а не уровню шести- или семиклассника.

- Учитывать, что основной материал, требующийся для успешной сдачи экзамена, содержится в школьных учебниках по биологии. Следует избегать использования вузовских учебников не только потому, что они содержат избыточную информацию, но и потому, что эта информация может не соответствовать уровню школьных знаний и дезориентировать.
- Подготовку к экзамену, повторение материала следует проводить не только по типам заданий, но также обращая внимание на преемственность и связь информации.
- Для тренировки следует использовать наиболее современные и актуальные сборники заданий ГИА, периодически знакомиться с материалами официальных интернет-сайтов, посвященных ГИА.
- Учитывать, что информация, полученная в интернете, может не только помочь разобраться в какой-то теме, но и содержать грубые ошибки. Поэтому лучше обращаться к надежным сетевым ресурсам, рекомендованным учителями и другими лицами, имеющими опыт подготовки к ГИА.
- Как можно больше тренироваться, самостоятельно выполняя задания, использовать актуальные сборники. В ходе тренировки обязательно письменно выполнять предложенные задания.
- При решении задач нельзя ограничиваться механическим заучиванием готовых алгоритмов. Следует тщательно анализировать ход решения, объясняя каждый его шаг.

- Следует внимательно читать задания до конца, так как многие ошибки возникают из-за невнимательного или неполного прочтения текста задания.
- При выполнении заданий следует обосновывать свой выбор ответа, не полагаясь на удачу.
- На экзамене необходимо записывать цифровые и буквенные обозначения ответов в бланки аккуратно и разборчиво, строго следуя представленным шаблонам написания.

### **Общий вывод**

Государственная итоговая аттестация по биологии в формате ОГЭ, ЕГЭ и ГВЭ, а также региональные диагностические проверочные работы являются важными инструментами проверки качества знаний учащихся и выпускников основной и средней школы.

Затруднения, выявляемые при выполнении заданий в ходе диагностических работ, государственной итоговой аттестации в 9 и в 11 классах, связаны с рядом общих проблем обучения биологии в школе. В связи с этим анализ результатов их проведения становится основой для разработки методических рекомендаций, которые следует использовать при организации учебного процесса в целях наилучшего освоения содержательных разделов и тем курса биологии, формирования проверяемых умений и способов действий.

Преимственность региональных проверочных работ и экзаменов по биологии в 9 и 11 классах в отношении содержания и структуры КИМ, делает подготовку к ГИА единым процессом, который вплетается в общий контекст обучения биологии в школе. Осуществляя реализацию системно-деятельностного подхода к обучению биологии, организацию работы по формированию общеучебных умений с опорой на задания КИМ, работая над профилактикой возможных затруднений при освоении большинства разделов и тем, можно не только улучшить результаты региональных проверочных работ, ОГЭ или ЕГЭ, но и реально повысить качество обучения биологии.