

## **Комментарии, критерии оценки и анализ самых распространенных ошибок**

### Общие замечания:

1. Самой распространенной ошибкой был, есть и остается, к сожалению, плагиат. Пожалуйста, помните, что нам интересно не то, насколько хорошо Вы пользуетесь поисковыми системами (кстати, так себе), а то, насколько хорошо Вы соображаете. Если при ответе Вы практиковали обширные незакавыченные цитирования из открытых источников, не удивляйтесь тому, что Ваша весьма объемная работа имеет столь жалкую оценку. Вообще, практика незакавыченных цитирований не принята в приличной части научного сообщества, и от нее следует избавляться.

Даже если предложения в исходном тексте переставлены местами, он не становится от этого авторским.

2. Чтобы гипотеза была оценена, она должна отвечать всем требованиям вопроса. Это значит, что в вопросе 1 для 10 класса нужно было обязательно приводить уравнения реакций для каждого примера, в вопросе 5 для 10 класса указывать альтернативный менделевскому механизм наследования и т. д. Если гипотезы даны просто списком, такой ответ не засчитывался.
3. В большом количестве работ написано много, оригинально, но не по делу. Старайтесь держаться обозначенной в вопросе проблемы. Если Вас спрашивают о том, почему до сих пор отсутствует лекарство от рака, не надо подробно описывать все онкогенные факторы и виды онкологических патологий. Это не ошибка, но это маскирует отсутствие ответа на поставленный вопрос.
4. Бывает так, что в работе отсутствуют перечисленные выше недостатки, а балл все равно низкий. Это значит, что гипотезы, высказанные Вами, пришли так же на ум большинству участников. Процедура проверки такова, что редкие оригинальные (но правильные!) гипотезы оцениваются выше очевидных. Таким образом, мы побуждаем участников олимпиады глубоко вникать в суть вопросов, а не довольствоваться тем, что лежит на поверхности.

### Разбор конкретных вопросов:

## Разбор конкретных вопросов:

### **10 класс**

#### Вопрос 1.

Количество окислительно-восстановительных реакций в живой природе воистину огромно, поэтому тут мы не ставим себе задачи перечислить все возможные реакции, которые подошли бы в качестве ответа на этот вопрос. Остановимся на критериях, которыми мы пользовались, засчитывая или незасчитывая конкретную реакцию.

Основные трудности, возникшие при ответе на этот вопрос, связаны с разночтениями в том, что, собственно, считать окислительно-восстановительной реакцией в живом организме.

При оценке ответов мы (вслед за учебниками по биохимии) учитывали только те реакции, которые действительно сопровождаются переносом электронов. Если в качестве ответа приводился процесс, состоящий из нескольких реакций (например, гликолиз), мы засчитывали его только в том случае, если были определены собственно окислительно-восстановительные стадии этого процесса.

В вопросе было сформулировано требование представить соответствующие уравнения реакции, поэтому засчитывались только те реакции, для которых было составлено правильное уравнение. Многие реакции не были засчитаны потому, что вместо уравнения была приведена лишь схема реакции.

#### Вопрос 2.

В ответах присутствовали причины самого разного масштаба — как глобальные, так и частные. Мы решили засчитывать их все, при условии достаточной обоснованности и биологической корректности.

Основная проблема, на которую обратили внимание почти все, заключается в том, что онкологические процессы включают в себя заболевания очень разной этиологии. Это заболевания, которые по-разному протекают и затрагивают разные системы органов.

Соответственно, процесс создания универсального лекарства сталкивается с существенными трудностями.

Следующая идея заключается в том, что злокачественные опухоли строятся из собственных клеток организма, поэтому очень трудно разработать препарат или процедуру, которые бы поражали клетки опухоли избирательно.

Существует фундаментальная проблема — несмотря на то, что онкологические процессы объединены в одну группу заболеваний, не существует единой теории о непосредственных причинах возникновения таких заболеваний. Поэтому отсутствует концептуальная база для разработки единого лечения.

Свой вклад в трудность лечения вносит и то, что из-за склонности к метастазированию, онкологические заболевания не локализуются в каком-то одном органе, а могут поражать весь организм в целом.

В некоторых работах отмечены конкретные проблемы терапии онкологических процессов: генетическая предрасположенность к заболеванию; отсутствие единого для всех опухолевых клеток антигена;

приобретенная устойчивость клеток опухоли к лекарствам;  
невозможность запустить апоптоз в опухолевых клетках;  
и вообще — недостаточное развитие медицины на геномном и молекулярном уровне.  
Наконец, в ряде работ отмечены чисто социальные факторы. Это неразвитость в нашей стране ранней диагностики онкологических процессов и недостаточность финансирования соответствующих научных исследований.

### Вопрос 3.

Самые популярные идеи заключались в том, что жизнь на острове приводит к инбридингу, что может способствовать уменьшению размеров. Это действительно разумно. Кроме того, была идея об отсутствии пищи. Школьники предположили, что большим животным нужно много пищи, а на острове ее мало, поэтому лучше быть маленьким. Однако известно, что много мелких животных, биомасса которых сопоставима с биомассой одного крупного, едят гораздо больше пищи, поэтому это предположение спорное.

Еще одна популярная гипотеза – отсутствие хищников, пожалуй, хорошо работает в островных сообществах, т.к. увеличение размеров – один из способов избегания хищничества. Возможно, что мелкие островные мамонты и слоны именно по этой причине стали маленькими.

Довольно много школьников предположило, что на острове, в условиях нехватки жизненного пространства (весьма популярная мысль, совершенно верная) могут возникнуть острые конкурентные отношения между экологически близкими животными. Это тоже верно. Некоторые предположили, что крупные до островов не доплывают. Это хорошая идея. Иногда она идет в тандеме с идеей о том, что основатели обладали генами мелкоты, что также может иметь место. В этом случае наблюдаем эффект основателя.

Известно, что островные хищники переходят на мелкую добычу: например, островные лисы питаются не крупными зайцами, а мелкими крабами и беспозвоночными, что явно способствует уменьшению размеров. Отличная мысль, но ее высказало менее 1% школьников.

Многие говорили про физиологические механизмы, приводили пример с рыбками и черепашками, которых содержат в маленьком аквариуме. Это может быть верно лишь отчасти, т.к. остров, все-таки – наземно-воздушная среда. Такие механизмы в ней действуют слабо, но за идею сойдет. Часть школьников высказывала хорошие идеи про физиологическое подавление конкурентов, говорили про стресс при высоких частотах встреч особей своего вида, это вполне может работать.

Была высказана идея о том, что у крупных животных большие по площади индивидуальные участки, а, следовательно, плотность населения меньше, чем у мелких, а значит просто не будет сформирована нормальная пространственно-экологическая структура, обеспечивающая стабильное существование популяции. Чтобы это исправить, необходимо стать маленьким. Не очень хорошая идея, но вполне имеющая право на существование – нехватка на острове микроэлементов или каких-то веществ.

### Вопрос 4.

Самый очевидный ответ — апоптоз запускается в ходе индивидуального развития, когда либо надо избавляться от каких-то зародышевых структур, либо из нескольких структур должна остаться одна. Такого рода ситуации возникают, например, при оогенезе или при конкурентном прорастании нейронов.

Кроме того, бывают ситуации, когда уже взрослому организму нужно избавиться от какого-то органа или участка ткани. Сюда можно отнести отбрасывание хвоста ящерицей, формирование отделительного слоя при листопаде, линьку рептилий, отторжение эндометрия в менструальном цикле, отбрасывание хвоста ящерицей.

Созревание и нормальное функционирование некоторых органов так же связано с апоптозом. Например, эритроцит млекопитающих должен выбросить ядро для нормального

функционирования. Клетки лимфатической системы проходят «технический контроль» после сборки, и в тех, которые функционируют плохо, запускается апоптоз. Рост пыльцевой трубки сопровождается апоптозом клеток завязи на пути спермия.

Клетки организма, например клетки крови, должны время от времени обновляться, и в этом так же задействован апоптоз.

Апоптоз запускается в некоторых тканях (мышцах) в случае истощения организма для того, чтобы высвободить питательные вещества.

Иногда в организме возникают клетки, от которых лучше заблаговременно избавиться. Это могут быть клетки, инфицированные вирусом, клетки, в которых произошли критические нарушения в ДНК или потенциально онкогенные клетки. В таких клетках запускается механизм апоптоза.

Как ни странно, апоптоз встречается и у одноклеточных организмов, для которых это — настоящее самоубийство. Некоторые бактерии способны к аутолизу для высвобождения спор.

#### Вопрос 5.

В ответе на этот вопрос мы ожидали увидеть не просто перечисление терминов, но и описание альтернативных менделевским механизмов наследования в каждом случае. Если такие механизмы рассмотрены не были, идею не оценивали.

Чтобы охватить все многообразие случаев неменделевского наследования, нужно вспомнить, на каких предположениях базируются законы Менделя.

В первую очередь, эти законы верны для диплоидных организмов, размножающихся половым путем. Соответственно, они будут нарушаться в случае гаплоидных или полиплоидных организмов, а так же в случае партеногенетического размножения и прочих случаях неполового размножения.

Во-вторых, предполагается, что все гаметы и все зиготы имеют равную жизнеспособность, и, кроме того, гаметы сливаются между собой неизбирательно. Все эти позиции могут нарушаться. Разные гаметы могут обладать разной жизнеспособностью, и, соответственно, с разной вероятностью сливаться между собой. Особи, вступающие в размножение, могут предпочитать тех или иных половых партнеров в зависимости от их (и собственного) генотипа. Различные зиготы могут обладать разной жизнеспособностью, вплоть до летальных генотипов. И, наконец, разные генотипы могут иметь разную вероятность гибели на эмбриональной стадии. Во всех перечисленных случаях расщепление признаков в потомстве будет отличаться от предполагаемого исходя из законов Менделя.

В-третьих, предполагается, что гены, отвечающие за рассматриваемые признаки, находятся в разных аутосомах. Это бывает не так в случае, когда гены находятся в половых хромосомах (наследование, сцепленное с полом), или в одной аутосоме (сцепленное наследование).

Кроме того, гены могут вообще не находиться в ядерной хромосоме — цитоплазматическая наследственность.

В-четвертых, предполагается, что рассматриваемые признаки имеют два четко выраженных проявления — доминантное и рецессивное. Это условие нарушается в случае неполного доминирования или множественного аллелизма, и, кроме того, во всех случаях, когда речь идет о наследовании количественного признака. К этому пункту так же относятся такие явления, как пенетрантность и экспрессивность.

В-пятых, законы Менделя никак не рассматривают случаи взаимодействия генов, которые чаще имеют место быть, чем нет. К ним относятся генетический импринтинг, комплементарное действие генов эпистаз и полимерия.