

## Приблизительные критерии оценки конкурса по биологии Турнира Ломоносова 2010

**1. Яйцеклетка — это клетка, из которой после оплодотворения развивается целый многоклеточный организм. Яйцеклетки животных могут быть очень разного размера, причём их размер не зависит напрямую от размера взрослого организма. Так яйцеклетка огромного слона по объёму примерно в 3500 раз меньше яйцеклетки крохотных птичек колибри. Предложите причины, по которым яйцеклетки разных животных могут быть большими или маленькими.**

Когда говорится о размерах яйцеклетки, многие школьники, к сожалению, вообще не представляют, о чем речь.

У многих организмов яйцеклетка окружена дополнительными оболочками. Размер яйца птицы или икринки (рыбы, лягушки) — это размер собственно яйцеклетки плюс размер оболочек. Но в вопросе оболочки не затрагивались, поэтому при ответе размером оболочек можно было пренебречь, это не считалось ошибкой.

1. Главная идея — размер яйцеклетки определяется тем, сколько в ней запасено питательных веществ для зародыша. Эта мысль оценивалась в **2 балла**.

Если в ответе говорилось, что млекопитающим большой запас не нужен, так как они имеют плаценту и получают питательные вещества из крови матери, прибавлялся **1 балл**.

Если в ответе обсуждалось, что количество «еды» в яйцеклетке может быть небольшим, если из яйца быстро выходит личинка, которая активно питается — за это тоже прибавлялся **1 балл**

2. Дополнительно в большой яйцеклетке может быть запас воды у сухопутных животных — **2 балла** (договорились, что яйцо=яйцеклетке)

3. Аналогично — в яйце может быть место, где откладываются отходы жизнедеятельности — **2 балла**

Идея о том, что размер яйца определяется стратегией размножения — кто-то делает много мелких яиц, а кто-то мало крупных — не совсем отвечает поставленному вопросу, т.к. все равно яйцо должно быть не меньше, чем необходимо для развития зародыша до начала самостоятельного питания. Но тенденция такая есть — **поэтому за такую идею давался 1 балл**

4. Могут быть выдвинуты также соображения про то, что яйцо может содержать различные включения. Например, вещества для повышения плавучести или вещества, делающие его невкусным для хищников, что тоже будет повышать размер яйца. За подобные идеи давалось **по 1 баллу** (не придираясь к тому, что такие функции чаще выполняет оболочка, а не собственно яйцеклетка)

**2. Какую роль в жизни морских животных могут играть течения? Предложите как можно больше вариантов ответа.**

Здесь возможно довольно много ответов

1. Течение переносит взрослых животных — миграции, расселение и пр.

2. Течение может переносить личинки — опять же расселение

3. Течение может приносить пищу

4. Течение может способствовать тому, что в одной географической точке разные условия в разных слоях воды — можно менять условия за счет вертикальных перемещений.

5. Течения могут создавать непостоянство среды — это может быть как хорошо, так и плохо — в любом случае, это влияет на жизнь водных животных

6. Течение может переносить запахи, гормоны и прочие «информационные» молекулы. Эти идеи довольно тривиальные, **за каждую по 1 баллу**.

7. Течение может приносить воду, богатую кислородом — особенно холодное

8. За счет течений могут образовываться незамерзающие полыньи во льду — это может быть важно для тех, кому надо время от времени дышать воздухом или для водоплавающих птиц (их тоже можно считать водными животными)

9. Течение может уносить отходы, которые, накапливаясь, мешают жить

Это — более сложные идеи, **за каждую 2 балла**.

Если прослеживалась связь явлений, прибавлялся **1 балл**. Например: холодное течение несет много кислорода, поэтому в нем высокая концентрация планктона — а это корм для фильтраторов.,

За каждый хороший **конкретный** пример влияния течений на жизнь животных **+1**.

### **3. Деревьям и травам для жизни обычно нужно хоть немного почвы, а вот лишайники, как известно, могут существовать на голой скале. Как вы думаете, что позволяет им выживать в таких условиях?**

Здесь мы надеялись, что дети знают, что лишайник представляет собой симбиоз гриба и водоросли. Это само по себе — не ответ на вопрос, баллы за это не давались. Но для того, чтобы размышлять над ответом, очень полезно понимать, о каких организмах идет речь.

За счет клеток водоросли лишайник может фотосинтезировать. Но эта способность сама по себе тоже не объясняет, почему большинству других фотосинтезирующих организмов почва нужна, а лишайник может обойтись без нее. Поэтому за эту идею баллы также не начислялись.

Оценивались следующие соображения:

Воду, которую большинство растений получает из почвы, лишайник может впитывать из воздуха. Кроме того, лишайники устойчивы к высыханию и могут долгое время находиться без воды, не умирая — **1 балл**

Минеральное питание, которое другие растения также получают из почвы, возможно за счет улавливания пыли из воздуха — **1 балл**, или за счет выделения веществ, растворяющих скалу — **1 балл**

Строение тела лишайника очень простое. На построение такого тела не требуется больших затрат энергии (в отличие, например, от тела дерева или травы) поэтому не требуется большого количества веществ из почвы — **1 балл**.

К тому же лишайник как правило растет очень медленно — это тоже позволяет обходиться малым количеством энергии — **1 балл**.

Тонкое слоевище с выростами — ризоидами позволяет прочно держаться за скалу (чтоб не сдуло или не смыло) — **1 балл**, устойчиво к механическим воздействиям — **1 балл**

На скале может быть холодно, растение не прикрыто снегом. Поэтому важно, что тело многих лишайников содержит вещества-антифризы (препятствующие замерзанию жидкости) — **1 балл**

С другой стороны — на скале обычно мало тени, поэтому лишайники должны быть устойчивы не только к высыханию, но и к интенсивному облучению ультрафиолетом — **1 балл**

Размножаются лишайники в основном с помощью специальных «кусочков тела», которые могут переноситься на новое место. Им не требуется сложных приспособлений для размножения. Это тоже помогает выжить в суровых условиях — **1 балл**

И водоросли, и грибы, входящие в лишайник, могут образовывать покоящиеся формы клеток, которые могут переживать неблагоприятные условия, дожидаясь их изменения к лучшему — **1 балл**

И, наконец — очень важное соображение — на скале у лишайников практически нет конкурентов, поскольку другие растения не способны там выжить. — **1 балл**

#### **4. Для многих животных основной корм — летающие насекомые. Какие проблемы могут возникать при использовании этого корма, и как животные с ними справляются?**

Сразу надо отметить, что при оценке этого вопроса баллы давались за те проблемы, которые возникают именно при поедании именно **летающих насекомых**, а не насекомых вообще. Скажем, кусаться может любое насекомое — такой ответ не давал положительных баллов. Не говоря уж о том, что от любой недоброкачественной пищи можно заболеть — поэтому за ответ вроде «птица может съесть насекомое и заболеть» баллы тоже не начислялись.

Если говорить все же о специфических проблемах, они могут быть разными у тех животных, кто сам летает и у тех, кто летать не умеет.

Для нелетающих:

1. Проблема — неожиданно напасть. Решение — замаскироваться и/или сидеть неподвижно.

2. Проблема — поймать того, кто летит. Решение — сети, липкие органы или выделения и др.

Для летающих:

1. Проблема — поймать мелкую увертливую добычу. Решения — иметь быстрый маневренный полет или просто иметь большой рот и ловить им всех, как сачком.

2. Проблема — охота в воздухе очень энергозатратна. Поэтому в основном так охотятся теплокровные, менее зависимые от солнечного тепла.

3. Проблема — в полете об насекомое можно пораниться. Решение — иметь какую-то защиту уязвимых частей тела, особенно глаз (перья, защитная пленка и т.п.)

Общие проблемы:

1. Добычу нелегко обнаружить. Решения — хорошее зрение, обоняние, эхолокация и т.п.

2. Хорошо бы уметь обнаруживать скопления добычи. Решения те же. Но можно еще искать места, куда добыча придет сама: у воды, вокруг гниющих отходов, на теплом асфальте и т.п.

3. Пойманную добычу надо уметь удержать (улетит еще!). Решения — иметь цепкие лапы/зубы/клюв (с крючочками, липучками и т.п.) или быстро обездвигивать пойманное насекомое с помощью яда.

4. Проблема — летающие насекомые — очень непостоянный кормовой ресурс.

Зависит от погоды, времени года. Решения — можно иметь запасные варианты пищи; можно улетать или впадать в спячку, когда еды нет; хорошо уметь довольно долгое время обходиться без еды.

Еще — в вопросе не сказано, что надо обязательно ловить летающих насекомых в момент полета. Можно собирать их, когда они неактивны или, скажем, питаться ими на бескрылой стадии жизненного цикла (гусениц поедать, к примеру). Тоже решение, причем почти всех проблем сразу.

За каждую проблему давался **1 балл**, за каждое решение — **1 балл**. За примеры прибавлялось по **1 баллу**.

**5. Когда человек стал активно путешествовать по миру, он завёз в разные страны множество растений, животных, вирусов и бактерий, которые там раньше не водились. Постарайтесь привести побольше таких примеров и объясните, какие опасности таит в себе вселение новых обитателей в ту или иную местность.**

В этом вопросе прямо стоит задача — привести побольше примеров. Поэтому за каждый пример давалось **по 1 баллу. Но пример должен быть правильным!**

Опасности:

1. Болезни, к которым в новой местности ни у кого нет иммунитета — это относится и к растениям, и к животным, и к людям.
2. Возможен завоз паразитов — случай практически то же, что про болезни, но если обсуждаются отдельные примеры — можно оценивать как отдельную идею
3. Занесенные организмы могут вытеснять коренных жителей из их мест обитания
4. Заносные организмы могут просто непомерно размножаться, не имея в новом месте естественных врагов и конкурентов
5. Возможен завоз хищников, которые кого-то уничтожают
6. Заносные организмы могут быть опасны для человека (аллергенны как амброзия, вызывать ожоги как Борщевик сосновского и т.п.) Иногда они на новом месте становятся более опасны, чем были на родине — так токсичность многих растений зависит от почвы, на которой они растут.
7. Могут быть занесены организмы, вредящие хозяйственной деятельности (не только сельскому хозяйству) — дереворазрушающие грибы, термиты и т.п.

За каждую идею давали **по 1 баллу.**

**6. Летом мы часто обмахиваемся веерами — стараемся охладить кожу. А какие способы охлаждения собственного тела доступны растениям и животным?**

1. Самый распространенный способ охлаждения — за счет увеличения испарения (в сущности, обмахивание веером служит как раз для этого)
  2. Другая распространенная стратегия — избегать нагревания за счет поведенческих реакций. То есть — закапываться, перемещаться в тень, в воду, вести ночной образ жизни и т.п. У растений есть способ — отмирать или сбрасывать листья на жаркий сезон, чтобы уменьшить нагреваемую поверхность. Здесь только стоит помнить, что проблема перегрева и проблема высыхания — это разные вещи. Часто авторы ответов говорят именно о приспособлении растений к уменьшению испарения, а вопрос — не об этом.
  3. Можно использовать морфологические приспособления, чтобы поверхность меньше грелась — опушение или, скажем, отражающая поверхность.
  4. Еще хорошо в жару уменьшать образование тепла в собственном теле — меньше двигаться, меньше есть или есть что-то, не слишком калорийное.
  5. Наконец есть гипотеза, что некоторые морские животные спасаются от перегрева тем, что выделяют лишнюю энергию в виде света. Экспериментально, кажется, эту мысль не проверяли, но почему бы нет?
- Везде **1 балл** давался за идею, **+1** за каждый способ реализации (но не за каждый пример организма, реализующего идею! Иначе пришлось бы по отдельности считать всех животных, которые прячутся от жары в тень). **Если общая идея не была сформулирована, а был дан только пример реализации — балл за идею не прибавлялся.**

**7. Есть растения, которые цветут исключительно ночью. С чем это может быть связано, какие в этом плюсы? А минусы? Почему такие цветы преимущественно желтого и белого цвета? Как ещё приспосабливаются такие растения к ночному цветению? По возможности, приведите примеры.**

Плюсы ночного цветения:

1. использование ночных опылителей
2. уменьшение конкуренции
3. разделение экологических ниш (почти то же самое, но в более общем виде)
4. уменьшение испарения (поскольку цветы испаряют много воды)

Минусы:

1. в целом, ночных насекомых меньше
2. цветки ночью хуже видны
3. ночью более влажно, это может приводить к слипанию пыльцы и к тому, что пахучие вещества хуже испаряются
4. при нагревании на солнце пахучие вещества легче испаряются, а ночью этот процесс идет хуже (из-за повышенной влажности и более низкой температуры)

Неверно считать минусом ночного цветения неспособность фотосинтезировать.

Растение в любом случае фотосинтезирует днем с помощью листьев, а цветы фотосинтезировать не должны. Ночное цветение никак не мешает дневному фотосинтезу.

Желтые и белые цветки просто лучше видны при скудном ночном освещении.

Другие приспособления к ночному цветению:

1. сильный запах (иногда цветок даже подогревается с затратой энергии, лишь бы пах)
2. обильное выделение нектара
3. структура цветка такова, что он служит хорошим ночным убежищем для насекомых
4. есть механизмы, которые закрывают насекомое в цветке и не дают ему вылетать какое-то время, чтоб оно получше все опылило

За каждую мысль **ставилось по 1 баллу**

За каждый правильный пример **+1**