

Список обсуждаемых задач

1. «План-капкан» У позвоночных животных, за исключением приматов, не распространена стратегия охоты с использованием конструируемых ловушек (например, таких как паутина). С чем это может быть связано? Проанализируйте существующие типы конструируемых ловушек в животном мире. Предложите, реально существующую или гипотетическую конструкцию ловушки, применяемую позвоночными животными, которая была бы наиболее универсальной с точки зрения разнообразия отлавливаемой добычи. У какой группы позвоночных она функционировала бы наиболее эффективно? Приматов из рассмотрения в данной задаче следует исключить.

3. «У нас длинные руки» У позвоночных животных длина конечностей не может значительно изменяться за короткий промежуток времени. Какие преимущества может дать позвоночному животному способность быстро изменять длину конечности в несколько раз? Какие анатомо-физиологические приспособления необходимы для реализации этого механизма? Как будет формироваться такая структура в эмбриогенезе?

4. «Зов Нептуна» Среди современных членистоногих насекомые и паукообразные – это две группы, независимо адаптировавшиеся к жизни на суше. А полноценными хозяевами океанов можно считать их «собратьев» ракообразных. Предположите, какая из этих двух групп специализированных наземных животных наиболее быстро и эффективно освоит морскую среду обитания в случае одномоментного и всеобъемлющего исчезновения ракообразных. Как изменится их анатомия, морфология и физиология в случае такого перехода? Для какой систематической группы уровня отряда такой переход был бы наиболее вероятен?

6. «Лисички» Известно, что многие растения имеют тесную симбиотическую связь с грибами. Некоторые из них даже не могут развиваться без грибного симбионта. Предложите, как мог бы быть устроен облигатный мицелиальный грибной симбионт, образующий подобные тесные взаимоотношения с многоклеточным животным. Какие преимущества такая связь будет давать животному и грибу? С помощью каких структур и каким образом они будут взаимодействовать? Как будут согласованы их размножение и жизненные циклы?

7. «Аргус» У насекомых можно вырастить глаза на любом сегменте тела с помощью мутации гомеозисных генов. Однако, такие мутации не были закреплены естественным отбором ни у какого вида насекомых. С чем это может быть связано? Предложите, в каких случаях насекомому было бы выгодно иметь несколько пар сложных глаз на нескольких сегментах? Будут ли эти глаза выполнять одну общую или различные специализированные функции? Чем еще будет отличаться строение таких «мультиглазых» насекомых от обычных?

8. «Экспансия» Наиболее правдоподобные концепции освоения человечеством Солнечной системы предполагают колонизацию пояса астероидов. Одной из важных проблем в этом случае является недостаток продовольствия для различных поселений, расположенных внутри астероидов. Предположите, какие пять основных видов растений и пять основных видов животных можно было бы массово культивировать в условиях астероидов, чтобы закрывать основные физиологические потребности людей, длительно там проживающих? Для наиболее перспективного животного и растения предложите, каким дополнительным генетическим модификациям их необходимо было бы подвергнуть для наиболее эффективного выращивания в данных условиях?

10. «Чем больше хромосом, тем лучше» У многих живых организмов в жизненном цикле происходит чередование гаплоидного и диплоидного поколений. Предложите существующий или гипотетический организм с чередованием гаплоидного и полиплоидного (три и более наборов гомологичных хромосом в интерфазе) поколений. Обратите внимание, что диплоидная стадия в этом случае должна полностью

отсутствовать. Какие преимущества и недостатки влечет такой цикл в сравнении с гапло-диплобионтным? Как будут устроены точки перехода от гаплоидной формы к полиплоидной (аналог слияния гамет) и обратно (аналог мейоза)? В каких условиях обитания организм с гапло-полиплобионтным циклом получил бы максимальное преимущество над организмом с гапло-диплобионтным циклом?

11. «Зоопленка» Известна способность бактерий образовывать особые сообщества – биопленки, в которых клетки микроорганизмов обладают свойствами, отличными от свободноживущих форм. В чем преимущества биопленок для микроорганизмов? В каких группах многоклеточных животных могли бы с наибольшей вероятностью появиться организмы, формирующие похожие «биопленки» в естественных условиях и составляющие их основную массу? Какие принципы устройства и функционирования бактериальных биопленок могли бы быть перенесены на такие «зоологические биопленки», а какие принципы были бы уникальными?

13. «Новый дом для рибосом» В эукариотической клетке транслирующие белок рибосомы можно обнаружить в цитоплазме, связанными с мембраной эндоплазматического ретикулума, или в матриксе митохондрий и строме пластид. Предложите, в каком еще компартменте или на какой еще мембране было бы наиболее выгодно разместить рибосомы, синтезирующие специализированные белки. Какие белки было бы выгодно синтезировать на таких рибосомах? Каким образом необходимо будет модифицировать рибосомы, чтобы они успешно выполняли свои функции в новом месте локализации? Какие изменения в существующей сейчас системе сортировки и доставки белков в различные компартменты произошли бы в таких клетках?

14. «Вместе мы сила» Существуют мультипартитные вирусы, геномы которых разнесены по нескольким капсидам и для эффективного протекания инфекции все они должны встретиться в одном хозяине. Однако, для многоклеточных паразитов схожая стратегия инфицирования, с необходимостью встречи нескольких паразитов, реализуется редко. В чем может состоять преимущество такой стратегии? Предложите систему из нескольких симбиотических многоклеточных паразитов, которые не способны жить в хозяине поодиночке. Какие факторы ограничивают максимальное число организмов-симбионтов?