

Региональный этап Всероссийского турнира юных биологов

Обсуждаемые задачи

- 1. «Грифоны»** В мифологии и искусстве некоторых народов встречаются грифоны — гигантские львы с головой и крыльями орла. Реконструируйте анатомические, физиологические и экологические особенности грифонов. Какие из них будут совпадать с птицами, какие — с млекопитающими, а какие признаки будут характерны только для грифонов? Какие противоречия возникают при таком "конструировании" грифонов? Как эти противоречия можно было бы максимально согласовать между собой?
- 2. «Умный дом»** Некоторые жизненно-важные функции тела не контролируются напрямую сознанием человека (сердечные сокращения, артериальное давление и т.д.). Составьте ТОП-5 функций организма, не контролируемых сознанием, которые было бы наиболее выгодно перевести в разряд управляемых сознательно в гораздо большей степени, чем это существует сейчас. Свой выбор обоснуйте. Какие негативные последствия влечет переход выбранных вами функций в ряд регулируемых сознательно? Каким образом данные последствия можно минимизировать?
- 5. «Ходячий огород»** Среди людей, а также некоторых животных, распространено выращивание растений (низших и высших) и грибов с целью употребления их в пищу. Предложите реально существующее или гипотетическое животное, способное выращивать наибольшее количество растительной или грибной биомассы, используя для этого поверхность и ресурсы собственного тела. Какие живые организмы это животное сможет выращивать? Какими адаптациями к такому сосуществованию должны обладать животное-"огородник" и организмы, растущие на нём? Животное должно быть способно обеспечивать выращиваемые организмы благоприятными условиями и получать от них питательные вещества в каком-либо виде.
- 6. «Видоизменение цветка»** У цветковых растений подразделение на органы (корень, стебель, лист, цветок) в чисто морфологическом плане может быть достаточно условным. Так, в некоторых случаях, происходит видоизменение этих органов, в результате чего они начинают выполнять изначально нехарактерные для них функции. Цветок же является существенно более специализированным и консервативным органом, предназначенным для полового размножения. Проанализируйте, какие несвойственные ему в настоящий момент функции мог бы начать выполнять цветок, сохраняя при этом свои основные структуры (лепестки, тычинки, пестики). Для наиболее перспективной с вашей точки зрения функции предложите модель строения цветкового растения и функционирования такого видоизмененного цветка. Важно, чтобы предложенное вами видоизменение цветка могло успешнее выполнять свою функцию по сравнению с аналогичными видоизменениями для других органов.
- 7. «Стокгольмский синдром»** Тесные отношения между паразитом и хозяином могут превращаться из антагонистических во взаимовыгодные. Приведите несколько примеров таких переходов. Какой многоклеточный паразит человека с наибольшей вероятностью мог бы пойти по такому пути эволюции и максимально быстро адаптироваться к взаимовыгодному сосуществованию? Предложите и обоснуйте последовательность этапов данного эволюционного перехода.
- 8. «Ни капли мимо!»** В большинстве случаев именно кровопотеря является основной причиной смерти при травмах. При разрыве мелких сосудов данная проблема решается с помощью тромбообразования, и нарушение функции органов обычно не происходит. Однако такой способ защиты не подходит в случае повреждения относительно крупного сосуда. Предложите анатомические и физиологические изменения кровеносной системы человека, которые позволят предотвращать такие катастрофические нарушения кровоснабжения при разрыве одного крупного сосуда. Опишите гипотетический

механизм, функционирующий на уровне тканей и органов, и позволяющий быстро обнаружить повреждение относительно крупного сосуда, а также предполагаемые механизмы купирования этого повреждения в случае артерий и вен. Какие дополнительные проблемы для функционирования организма будут создавать предложенные вами механизмы защиты от кровопотери?

10. «Давай дружить» Предполагается, что в ходе биологической эволюции клетка-хозяин поглощала и подчиняла другие клетки, превращая их в органеллы (митохондрии, хлоропласты, нитропласты и пр.), деление и функционирование которых полностью зависит от хозяина. Однако, в настоящее время известно достаточно много примеров эндосимбиоза между различными организмами, в которых за множество поколений совместного сожительства не произошло превращение эндосимбиота в органеллу (зооксантеллы, азотфиксаторы и пр.). Какие существуют предпосылки к сохранению самостоятельности эндосимбионтом по сравнению с превращением его в органеллу? Предложите наиболее подходящую пару реально существующих или гипотетических организмов: хозяина и эндосимбионта, который мог бы стать полноценной органеллой. Важно, чтобы основная функция получившейся органеллы не была реализована у какой-либо из уже существующих органелл клетки.

11. «Неприступная крепость» Митохондрии – полуавтономные органеллы, имеющие собственный геном и большинство ферментов, необходимых для его поддержания и реализации. Однако, до сих пор не выявлены сложные вирусы, имеющие капсид и способные проникать в клетки, но размножающиеся только в митохондриях, хотя эта органелла могла бы представлять для них привлекательную "экологическую нишу". Перечислите преимущества, которые получили бы гипотетические сложные вирусы, имеющие капсид, способные размножаться в митохондриях и проникать из митохондрий одной особи в митохондрии другой. Укажите основные проблемы, с которыми столкнутся эти вирусы при реализации такой стратегии для стабильного размножения в ряду поколений вирусов. Предложите модель жизненного цикла этого вируса.

13. «Скрытая угроза» Инфекционные болезни по сей день довольно эффективно распространяются среди людей. Предложите модель строения инфекционного агента, который мог бы наиболее незаметно заразить максимальное число людей, при этом создавая максимальные сложности в своем обнаружении с помощью современных методов диагностики. Какие сложности возникают при совмещении свойств незаметности и эффективности распространения? Какими специфическими свойствами должен обладать такой инфекционный агент, чтобы заразить максимально возможную долю человечества?

14. «Без клеток» Существование в виде плазмодия, — единственной крупной многоядерной клетки, одного из видов синцития, — характерный способ организации тела для слизевиков и некоторых паразитических животных (миксозой, ортонектид). Как правило, специализация отдельных частей такого синцития минимальна. В каких группах организмов синцитиальная организация наиболее распространена? Что ограничивает возможность эффективной специализации частей синцития? Предложите модель наиболее сложно организованной единственной клетки животного, отдельные части которой могли бы образовывать своеобразные "органы", специализированные на выполнении разных функций. Какие преимущества перед "классической" многоклеточностью получит такой организм?