

Задания IV Всероссийского Турнира юных биологов

Всероссийский ТЮБ проводится по заранее опубликованному списку из 15 задач.

Однако на городских этапах ТЮБ в Москве и Кирове будут обсуждаться только 12 задач.

Для городского этапа в Москве (МГУ) исключены задачи: 6 «Археи», 11 «Ретроэндосимбиоз», 12 «Суперкод».

Для городского этапа в Кирове исключены задачи: 10 «Вирусы и бактерии», 12 «Суперкод», 14 «Нанотрубки».

- 1. «Fallout»** В научно-фантастической литературе и кинематографе популярен сюжет о жизни после ядерной войны. Предположите, какие группы организмов и благодаря каким особенностям смогут выжить после глобальной ядерной катастрофы. Какие новые трофические связи могут возникнуть, и как изменится структура биосферы в целом? Какое влияние данная катастрофа окажет на характер эволюции?
- 2. «Растения-паразиты»** Взаимодействие паразитических растений со своими хозяевами отчасти напоминает отношения растительноядных животных и растений. Сравните эти группы «вредителей растений» по характеру выбора хозяина, воздействию на него и своей роли в экосистеме. Чем обусловлены эти сходства и отличия?
- 3. «Вторичноводные»** Кайнозой – время расцвета сухопутных организмов: насекомых, покрытосеменных растений, млекопитающих и птиц. Однако вторичная колонизация моря удалась этим группам в разной степени. Сравните перечисленные таксоны по успешности перехода к морскому образу жизни. Какие из возникающих при таком переходе проблем являются общими, а какие — различными для этих групп организмов? Какую роль в освоении моря играет пресноводная среда?
- 4. «Друзья человека»** Существует мнение, что одомашнивание животных сыграло важную роль не только в становлении цивилизации, но и оказала влияние на физиологию, биохимию и генетику современных людей, предопределила многие их заболевания и фенотипические особенности. Приведите конкретные примеры такого влияния для каждой из перечисленных областей. Может ли у них быть альтернативное объяснение помимо влияния одомашненного животного? Как изменилась бы биология современного человека, если не было бы одомашнено ни одного вида животных?
- 5. «Число видов»** Дж. Холдейна однажды спросили, какие черты Создателя наиболее ярко проявились в его Творении. «Необычайная любовь к жукам», - ответил Холдейн. Приведите другие примеры групп организмов, выделяющихся большим видовым разнообразием. С какими экологическими и эволюционными причинами это связано? За счет чего может увеличиваться число видов в экосистеме и какими факторами оно ограничивается? Почему видов на Земле не в 100 раз больше или не в 100 раз меньше, чем существует сейчас?
- 6. «Археи»** Экология известных групп архей, на первый взгляд, сильно различается. Однако их общей специализацией, вероятно, является приспособление к хроническому недостатку энергии. Укажите, какие причины приводят к такому «голоданию» в различных группах архей. Какие особенности архей можно рассматривать как приспособления к постоянному энергетическому стрессу? Почему археи плохо конкурируют с бактериями в условиях избытка энергии?
- 7. «Замедленная жизнь»** Многие организмы способны сильно замедлять процессы жизнедеятельности. Приведите примеры таких процессов. До каких пределов может замедляться скорость различных биологических процессов? В каких экологических нишах может существовать «медленная» жизнь? Как в таком случае изменится скорость эволюционных процессов?
- 8. «Маятники»** Для биологических систем типична способность генерировать периодические процессы, не зависящие непосредственно от абиотических факторов. Приведите характерные примеры эндогенных периодических процессов для разных уровней организации живого. Предложите механизмы их возникновения. Что в этих механизмах общего? В чем адаптивное значение биологических «маятников»?

9. «Клеточная смерть» Для многоклеточных организмов, в особенности для человека, разработан ряд критериев, позволяющих судить о наступлении смерти. В некоторых ситуациях одни из них оказываются недостаточными, а другие — избыточными. Для одноклеточных организмов такие критерии менее очевидны. Разработайте критерии гибели для одноклеточных и укажите случаи, в которых они могут не выполняться. Будут ли эти критерии отличаться для про- и эукариот?

10. «Вирусы и бактерии» Открытие гигантских вирусов – мимивирусов – поставило под сомнение существование четкой границы между вирусами и паразитическими бактериями. Предположите, какие недостающие переходные формы, еще неоткрытые или существовавшие ранее, можно расположить в ряду между вирусами и бактериями. Свою точку зрения обоснуйте.

11. «Ретроэндосимбиоз» Представьте себе, что эукариотические клетки возникли по альтернативному сценарию: клетка с развитой системой внутриклеточных мембран с анаэробным метаболизмом была поглощена клеткой с интенсивным окислительным метаболизмом. Кто из симбионтов, по-Вашему мнению, будет «главным», а кто «подчиненным»? С какими трудностями столкнется возникший организм? Чем может быть выгоден такой вариант эндосимбиоза?

12. «Суперкод» Возможности современной биоинженерии в принципе позволяют дополнить генетический код новыми аминокислотами. Какие аминокислоты могли бы заменить различные простетические группы и посттрансляционные модификации, встречающиеся в белках? Для примера предложите три таких замены в генетическом коде, которые были бы наиболее выгодны с точки зрения функционирования клетки.

13. «Камень, ножницы, бумага» Многие случаи конкуренции в экологии и эволюции можно рассматривать с точки зрения теории игр, когда «игроками» являются виды или отдельные организмы, а игровые стратегии определяются генетически. В частности, интересна ситуация, когда стратегия А побеждает стратегию В, В побеждает С, но С побеждает А. Приведите несколько реальных или гипотетических примеров такой «игры» внутри вида или между видами многоклеточных организмов. Объясните, за счет чего она возникает. Предположите, как будет с течением времени изменяться численность игроков с разными стратегиями и их распределение в пространстве.

14. «Нанотрубки» Недавно были открыты мембранные трубки, соединяющие животные клетки и способные передавать вещества между ними. Толщина этих трубок - 50-200 нм, длина - несколько диаметров клетки, время жизни - от нескольких минут до нескольких часов, они содержат пучки актина. Сравните «нанотрубки» с другими типами межклеточных контактов у животных и с плазмодесмами у растений. Какими могут быть их функции? Предложите механизм их образования и функционирования, используя аналогии с более изученными клеточными процессами.

15. «Неразумный дизайн» Сторонники креационизма часто придерживаются концепции «разумного дизайна», которая предполагает идеальную адаптированность организмов. Однако часто в ходе эволюции зафиксированным оказывается не самый оптимальный вариант биологической системы. За счет чего это может происходить? Приведите примеры таких не самых удачных «технических решений» природы для человека. На каких стадиях эволюции предков человека они были приобретены? Можно ли их сгруппировать по причинам возникновения?

Авторы задач: М.А. Волошина, Д.В. Калашников, В.А. Копысов, И.А. Кузин, Е.Н. Лимонова, Д.В. Пупов, С. Романов, Р.В. Шаламов, Е.С. Шилов, А.Ю. Ямпольский.

Полную информацию о Всероссийском Турнире юных биологов: информационные письма, контакты оргкомитета, правила турнира, задания прошлых лет, примеры решения задач, методические рекомендации для подготовки, фотографии и многое другое можно найти в сети Интернет на нашем сайте - <http://bioturnir.ru>