

Задания Турнира юных биологов (2012/13 уч. год)

Турнир юных биологов проводится в несколько этапов. На каждом из них используется свой набор задач:

Этапы Турнира	Даты этапа	Обсуждаемые задачи	Исключенные задачи
Заочный этап ТЮБ-2012	Апрель-ноябрь 2012 г.	1 - 5	6 - 15
IV Городской ТЮБ в Москве	6-7 октября 2012 г.	1 - 12	13 - 15
VI Городской ТЮБ в Кирове	20-21 октября 2012 г.	1 - 12	13 - 15
III Региональный ТЮБ в Новосибирске	Октябрь 2012 г.	1-4, 6-8, 12, 14, 15	5, 9, 10, 11, 13
II Республиканский ТЮБ в Казани	Октябрь 2012 г.	1 - 12	13 - 15
VI Всероссийский ТЮБ	Ноябрь 2012 г.	Все 15 задач	нет

Для обсуждения в Турнире юных биологов используется заранее опубликованный список заданий. Это задания открытого типа: не имеющие окончательного и однозначного ответа, допускающие использование разнообразных подходов для их решения. Условия заданий сформулированы максимально кратко и не содержат всех необходимых для решения данных, поэтому часто необходимо самостоятельно сделать определенные допущения, выбрать модель для построения ответа. Задания выполняются коллективно. Решение задач предполагает проведение самостоятельных теоретических исследований с использованием различных информационных источников. Разрешается помощь при подготовке решений со стороны наставников команд, а также различные консультации со специалистами.

- 1. «Чума XXII века»** Предположим, что в недалеком будущем человечество научилось лечить сердечно-сосудистые, раковые и нейродегенеративные заболевания. Какие заболевания в таком случае станут наиболее частыми причинами смерти в развитых странах? Предложите список из пяти болезней. Свой выбор обоснуйте.
- 2. «Запретный плод»** Эволюция плодов связана с адаптациями к распространению семян, однако, на первый взгляд, многие из них плохо соответствуют этой цели. Предположите, каким мог бы быть универсально привлекательный для животных-распространителей съедобный плод. Какие причины препятствуют его возникновению? Почему реальные плоды весьма разнообразны?
- 3. «Вездесущие твари»** В экологии принято выделять разные среды обитания организмов: наземно-воздушную, водную, почвенную и организменную. Большинство животных во взрослом состоянии обитает только в одной из них. Какие преимущества получают обитатели двух и более сред? Предложите наиболее вероятную модель взрослого животного, ведущего активный образ жизни во всех четырех средах. Опишите особенности его физиологии и экологии. Почему такая стратегия не получила широкого распространения среди животных?
- 4. «Недохищники»** Термин «хищничество», как правило, применяют в отношении животных, однако в нескольких классах грибов существуют независимо возникшие группы хищных организмов. Сравните представителей хищных грибов и растений по способам привлечения добычи, механизмам поимки и переваривания, а также эффективности хищничества для удовлетворения энергетических и биосинтетических потребностей. Какие ограничения не позволили грибам сделать хищничество основным способом добывания пищи?
- 5. «Телегонтики»** Телегония – ошибочное представление о передаче наследственного материала у животных от ранее спаривавшегося с самкой самца к потомкам этой же самки от последующих самцов. Могут ли существовать механизмы передачи генетического материала, аналогичные телегонии, у каких-либо живых организмов? Предположите, как повлияла бы телегония у животных на скорость эволюции, половой отбор, соотношение полов и виды брачного поведения, если бы она в действительности существовала.
- 6. «Нервные растения»** Известно, что растительные клетки могут обладать возбудимостью и проводимостью. Какие особенности анатомии и физиологии растений препятствуют появлению специализированной «нервной» ткани у растений? Каким строением она могла бы обладать, какие функции могла бы выполнять, в каких условиях могла бы возникнуть в ходе эволюции?

7. **«Белок-универсал»** Считается, что большинство белков в клетке имеют не более двух различающихся функций. Чем ограничивается количество различающихся функций у одного и того же полипептида в пределах одного организма? За счет каких явлений число функций одного и того же белка может возрастать? Какие преимущества и недостатки имеют «многофункциональные» белки? Для организмов какого уровня организации подобные белки были бы наиболее выгодны?
8. **«Что лучше?»** Одноклеточные и многоклеточные организмы сталкиваются с одними и теми же трудностями при работе их функциональных систем (таких как двигательная, экскреторная, трофическая и т.д.). Для каких функциональных систем переход к многоклеточности связан с повышением эффективности, а для каких – с понижением? Приведите примеры наиболее эффективных систем одноклеточных и многоклеточных.
9. **«Мы не одни!»** Представьте, что поиски жизни во Вселенной увенчались успехом: была найдена планета с формами жизни, похожими на земных животных. Наблюдение в природе за этими «животными» позволило предположить, что они обладают элементарными формами мышления. Какие эксперименты необходимо провести для проверки этого предположения? Какая информация о биологии этих организмов потребуется для этих экспериментов?
10. **«Альтернативная энергетика»** Множество «молекулярных машин» в каждой клетке превращают химическую энергию в механическую. Каким образом живые организмы могли бы решать обратную задачу, то есть преобразовывать механическую энергию (движение воды, воздуха и т.д.) в химическую? Предложите механизм работы такого преобразователя. У каких организмов и в каких условиях он мог бы возникнуть в ходе эволюции?
11. **«Спектр жизни»** Пигментные системы фототрофных организмов поглощают солнечные лучи с разной длиной волны, преобразуя электромагнитную энергию в химическую. Каковы, по-Вашему, теоретические верхняя и нижняя границы спектра электромагнитного излучения, которое живые организмы могут использовать для метаболических целей? Свой ответ обоснуйте.
12. **«XXL»** Помимо интенсивно изучаемых ограничений на размер генома, существуют и ограничения на максимальный размер одного кодирующего белок гена. Какие факторы могут ограничивать максимальный размер гена? Расположите их по степени значимости для разных групп организмов: вирусов, прокариот, многоклеточных эукариот. Может ли быть преодолено действие этих лимитирующих факторов?
13. **«Алфавит»** Экспериментально установлено, что «генетический алфавит» клетки может быть расширен за счет добавления новых пар нуклеотидов. Допустим, что в прошлом существовали организмы, использовавшие для построения генома два или, наоборот, шесть нуклеотидов. Какие структурные и функциональные особенности могли бы быть характерны для таких организмов? Почему ДНК современных организмов состоит из четырех нуклеотидов?
14. **«Умная клетка»** Известно, что клетки многоклеточного организма обладают памятью. Если к механизмам «долговременной клеточной памяти» относить наследуемые изменения (мутации, эпигенетические модификации), то что можно отнести к механизмам «кратковременной клеточной памяти»? Сравните различные виды «кратковременной клеточной памяти» по времени действия. Для каких целей может быть использовано такое запоминание в клетках многоклеточного организма?
15. **«Жизнь без эндосимбиогенеза»** Представьте себе, что в ходе эволюции эукариот не произошло бы ни одного приобретения эндосимбионтов, но все же возникли многоклеточные организмы. Предположите, как в таком случае была бы устроена «эукариотическая клетка». Каким образом могло бы быть компенсировано отсутствие эндосимбионтов?

Авторы задач: А.А. Агапов, О.Н. Вишницкая, Д.М. Есюнина, З.М. Ишкова, И.А. Кузин, Н.А. Ломов, Д.В. Пупов, М.Р. Саневич, Г.В. Тимин, О.Н. Черных, Е.С. Шилов.

Полную информацию о Турнире юных биологов можно найти в сети Интернет на нашем сайте по адресу <http://bioturnir.ru>. Новости Турнира читайте на <http://vk.com/bioturnirru>.