

## Задания Турнира юных биологов (2013/14 уч. год)

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

Этапы Турнира	Даты этапа в 2013 г.	Обсуждаемые задачи	Исключенные задачи
Заочный этап ТЮБ-2013	Апрель-ноябрь	1 - 5	6 - 15
V Московский ТЮБ	Октябрь	1 - 12	13, 14, 15
VII Кировский ТЮБ	Октябрь	1 - 11, 13	12, 14, 15
VI Региональный ТЮБ в Новосибирске	Октябрь		
III Республиканский ТЮБ Татарстана	Октябрь		
VII Всероссийский ТЮБ	Ноябрь	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. «Рожденный летать»** Некоторые организмы значительную часть жизни проводят в полете. Предложите модель строения организма, который всю жизнь проводит в воздухе и никогда не приземляется. Какие трудности возникнут у такого организма? Какими могут быть пути их преодоления? Какие экологические особенности будут характерны для такого организма?
- 2. «Работник месяца»** Клетки организма отличаются по интенсивности метаболизма, эффективности работы и другим параметрам. Какие ткани и клетки в организме человека заслуживают звания «лучшего работника»? Какие критерии можно использовать для оценки количества и качества выполняемой ими работы?
- 3. «Толкание ядра»** Процесс созревания эритроцитов млекопитающих сопровождается энуклеацией – выталкиванием ядра из клетки. Какие преимущества эукариотическим клеткам и организму в целом дает отсутствие ядра? Каким типам клеток животных было бы выгодно «избавиться» от ядра? Ответ обоснуйте.
- 4. «Синцитиальный зверь»** Среди современных животных синцитиальное строение является исключением (стеклянные губки), в то же время у многих из них есть отдельные синцитиальные структуры. Какие преимущества животному может дать синцитиальный тип строения? Что ограничивает широкое распространение такого типа строения среди животных? Каким образом эти ограничения могли бы быть преодолены?
- 5. «Самый маленький»** Работы по созданию искусственной клетки и изучению микроископаемых делают актуальным вопрос о наименьшем возможном размере земных организмов. Какими факторами ограничивается минимальный размер свободноживущего микроорганизма? Каким образом мог бы быть устроен предполагаемый организм наименьшего возможного размера? Какие преимущества может дать сверхмалый размер?
- 6. «Биологический будильник»** Известны многие периодические биологические процессы, являющиеся основой для «биологических часов». Предположите, каким образом мог бы быть устроен внутренний «биологический будильник», способный подавать сигнал через наперед заданный промежуток времени. В чем могло бы быть его адаптивное значение?
- 7. «Не разлей вода»** Как известно, в ходе эволюции у эукариот неоднократно происходил эндосимбиогенез с участием одноклеточных организмов. Предположите, как могло бы произойти образование нового вида в результате симбиоза между многоклеточными животными. С какими трудностями будет связан этот процесс? Предложите критерии образования единого организма из многоклеточных симбионтов?

8. **«BioGPS»** Вы попали на планету, подобную нашей, с формами жизни, похожими на земных животных. Наблюдение в природе за этими «животными» показало, что они способны хорошо ориентироваться при миграциях на большие расстояния. Какие эксперименты необходимо провести для выявления используемых ими механизмов бионавигации? Какая информация о биологии этих организмов потребуется для этих экспериментов?
9. **«Цитология без микроскопа»** В естественных науках более надежными считаются данные, полученные при помощи разных независимых методов. Какими методами можно доказать клеточное строение организмов, не используя микроскопа? Оцените, насколько полным будет это доказательство?
10. **«Чистый Гарри»** Известно, что число прокариотических клеток в составе микрофлоры человека приблизительно на порядок превышает число собственных клеток в организме. Каковы верхняя и нижняя границы соотношения числа прокариотических клеток к клеткам многоклеточного организма? Чем определяются эти границы? Какой организм, по Вашему мнению, может претендовать на роль самого «стерильного», а какой – на роль самого «грязного»?
11. **«Бесчисленные хромосомы»** У большинства эукариот геном распределен между относительно небольшим и определенным числом хромосом. С какими преимуществами и недостатками связано разделение генома на хромосомы? Какие факторы ограничивают максимальное и минимальное число хромосом у эукариот?
12. **«Молекулярная криптография»** Известно, что у прокариот распространен горизонтальный перенос генов. При конкуренции между разными видами бактерий выгодной может оказаться защита от «промышленного шпионажа» – горизонтального переноса благоприятных признаков видам-конкурентам. При помощи каких известных или гипотетических молекулярных механизмов может быть осуществлена «защита информации» в такой ситуации? Сравните эти механизмы по эффективности функционирования и трудности возникновения в ходе эволюции.
13. **«Азбука выживания»** Среда обитания внутриклеточных паразитов и симбионтов довольно стабильна, однако и в ней могут происходить изменения. Некоторые молекулы в цитоплазме хозяйской клетки могут нести значимую информацию для паразита или симбионта. О чем они могут сигнализировать? Предложите функциональную классификацию таких сигналов. Как эта классификация будет отличаться для внутриклеточных симбионтов и паразитов?
14. **«Химический язык»** Представьте, что в ходе эволюции интеллект, сравнимый с человеческим, возник у вида, использующего для коммуникации главным образом химические сигналы. Каким образом мог бы быть реализован такой «химический язык», чтобы он обладал важнейшими свойствами человеческого языка: неограниченной продуктивностью, наличием грамматических категорий, рекурсивностью? Какие трудности возникнут при реализации этих свойств в случае химической коммуникации? В какой степени они могут быть разрешены?
15. **«Антивирус»** В сельском хозяйстве, наряду с химическими, успешно используются биологические методы защиты растений от вредителей. Предложите эффективный и максимально безопасный биологический метод борьбы с каким-либо вирусом человека при помощи «антивируса» – генетически сконструированного одноклеточного организма или вируса. В чем будут преимущества и недостатки такого метода борьбы с вирусами по сравнению с традиционными методами профилактики и лечения?

**Авторы задач:** А.А. Агапов, И.А. Гущина, Н.М. Зоненко, А.И. Костюк, И.А. Кузин, Н.А. Ломов, Г.А. Носов, Д.В. Пупов, И.И. Репетило, 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>.