

Задания Турнира юных биологов (2014/15 уч. год)

Турнир юных биологов проводится в два этапа – региональный и всероссийский (финальный).
В каждом из регионов для проведения Турнира используется свой набор задач:

Этапы Турнира	Даты этапа в 2014 г.	Обсуждаемые задачи	Исключенные задачи
Москва (МГУ)	11 – 12 октября	1 – 10, 12, 13	11, 14, 15
Санкт-Петербург (ЭБЦ)	1 – 2 ноября	1 – 12	13, 14, 15
Киров (ЦДООШ)	18 – 19 октября	1 – 9, 13	10, 11, 12, 14, 15
Новосибирск (СУНЦ НГУ)	18 – 19 октября	1 – 3, 5 – 9, 14, 15	4, 10 – 13
Казань (ГЦТРИГО)	25 – 26 октября	1 – 8, 10, 13 – 15	9, 11, 12
Екатеринбург (УрФУ)	18 – 19 октября	1 – 9, 13	10, 11, 12, 14, 15
Ростов-на-Дону	27 – 28 сентября	1 - 10	11 - 15
VIII 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. «Сцилла»** Многие водные животные ведут прикрепленный образ жизни, но среди наземных животных такая экологическая стратегия не распространена. Какие факторы ограничивают распространение прикрепленных наземных животных? Предложите модель наземного позвоночного, ведущего прикрепленный образ жизни. С какими трудностями он будет сталкиваться, и как он сможет их преодолеть?
- 2. «Старуха-процентщица»** В среднем передача энергии с одного трофического уровня на другой составляет около 10%. Тем не менее, для отдельных видов в трофических цепях это значение может быть как существенно больше, так и существенно меньше. Предложите модели самого «жадного» и самого «щедрого» организмов, относительно передачи энергии на следующий трофический уровень. Какие экологические, физиологические и биохимические особенности будут характерны для каждого из них?
- 3. «Искушение паразитизмом»** Среди каких типов многоклеточных животных переход к паразитизму может происходить проще всего, а среди каких – сложнее всего? С какими морфофизиологическими особенностями это связано? Какая из перечисленных Вами особенностей представляется ключевой для облегчения перехода к паразитизму?
- 4. «Мир без...»** Человечество стремится практически полностью уничтожить некоторые виды вирусов и патогенных одноклеточных организмов. В научной печати обсуждается возможность искоренения и некоторых многоклеточных. Предложите пять наиболее подходящих для полного изъятия из биосферы кандидатов из числа многоклеточных организмов. Обсудите возможные последствия их уничтожения: как благоприятные для человека, так и неблагоприятные для экосистем.
- 5. «Девять жизней»** У животных, развивающихся с метаморфозом, в жизненном цикле, как правило, присутствуют одна-две личиночные стадии. Приведите пример реально существующего животного, обладающего максимальным количеством различных личиночных стадий. Может ли гипотетическое животное иметь еще больше личиночных стадий? Какие факторы способствуют увеличению или, наоборот, уменьшению числа личиночных стадий в жизненном цикле животного?
- 6. «Экстрим»** Среди прокариот встречаются различные экстремофилы: термофилы, галофилы, психрофилы и т.д. Какие группы многоклеточных животных являются чемпионами в различных "экстремальных дисциплинах", а какая – чемпионом в "экстремальном многоборье" (не учитывая человека)? Какие анатомические, физиологические и биохимические особенности обеспечивают успешное выживание этих животных в экстремальных средах?
- 7. «Универсальный мигрант»** Экологическая стратегия некоторых растений состоит в том, чтобы быстро заселять незанятые территории. Встречается ли такая стратегия у животных? Предложите модели позвоночного и беспозвоночного животных, основу экологической стратегии которых

составляет постоянная миграция в "свободные" биотопы. Какие морфофизиологические особенности позволили бы им максимально распространиться по земному шару? Какие животные наиболее близко подошли к реализации такой стратегии?

8. **«Глаз-алмаз»** Среди беспозвоночных встречаются животные, способные одновременно различать видимый, ультрафиолетовый, инфракрасный и поляризованный свет. Почему среди позвоночных нет животных с таким широким "спектром" зрения? Какую информацию позвоночным могло бы дать восприятие различных характеристик света? Каким систематическим группам позвоночных наиболее выгодны были бы максимально широкие возможности зрения?
9. **«Надо делиться»** Число клеточных делений в организме многоклеточных животных обычно ограничивается 50-60 делениями с момента образования зиготы. Это явление известно как предел Хейфлика. Существуют ли у одноклеточных организмов свои собственные пределы деления, не связанные с пределом Хейфлика? Предположите, с какими особенностями строения разных одноклеточных организмов они могут быть связаны, и каким образом могут преодолеваться?
10. **«Генетика без гороха»** Грегор Мендель открыл свои знаменитые законы, используя в качестве объекта исследований горох. Как изменились бы методы скрещивания, если бы он работал не с покрытосеменным растением, а с папоротниками? Каких представителей отдела папоротниковидных лучше всего использовать для таких исследований? Какие признаки мог бы исследовать Мендель? Как выглядели бы в таком случае открытые им законы наследования?
11. **«Вторично одноклеточные»** В ходе эволюции многоклеточных эукариот иногда происходит возврат к одноклеточности, связанный с паразитизмом или комменсализмом, например, в случае трансмиссивных злокачественных заболеваний. Однако не известны случаи возникновения свободноживущих одноклеточных на основе высокодифференцированных многоклеточных (высших растений и трехслойных животных). С какими причинами это может быть связано? У каких современных организмов, относящихся к этим двум группам, наиболее вероятен такой переход? Какие условия могли бы стимулировать этот переход, и каким мог бы быть его механизм?
12. **«Аксон 2.0»** Передача информации по нервным волокнам характеризуется направленностью и высокой скоростью. Какие физические принципы могли бы стать основой для других способов направленной и быстрой передачи информации внутри организма, без участия нервных волокон и потенциала действия? Как могли бы быть устроены передающие структуры, использующие эти принципы? Какие преимущества они могли бы дать? Какие ограничения на строение и функционирование организма накладывает использование таких структур?
13. **«Добрый Гудвин»** Предположим, что надежды трангуманистов сбылись, и мы обладаем 3D принтером, способным по чертежу изготовить из соответствующих клеток и межклеточного матрикса любой человеческий орган, даже не существовавший до сих пор. В какую из систем органов человека (нервную, пищеварительную, кровеносную, дыхательную или выделительную) легче всего было бы добавить новый полезный орган? Опишите его структуру, особенности функционирования и регуляции.
14. **«Беззащитные растения»** Считается, что адаптивный иммунитет и иммунная память выгодны обладающим ими позвоночным животным. Их продолжительность жизни относительно велика, и поэтому они имеют шанс повторно встретиться с этим же патогеном. Однако, многолетние растения также могут жить долго, тем не менее, все их защитные реакции основаны только на уже существующем геномном разнообразии иммунных рецепторов. Какие анатомические, физиологические и биохимические особенности растений препятствуют появлению у них адаптивного иммунитета в ходе эволюции?
15. **«Не отходя от кассы»** В клетках прокариот, в отличие от эукариот, процессы транскрипции и трансляции не разобщены ни в пространстве, ни во времени. Сделайте следующий шаг и предложите схему строения и функционирования единого бактериального «фермента», совмещающего в себе активности рибосомы и РНК-полимеразы. Какие преимущества и недостатки будет иметь такая модель по сравнению с ныне существующей системой реализации генетической информации прокариот?

Авторы задач:

А.А. Агапов, Г.А. Армеев, И.А. Кузин, Н.А. Ломов, Г.А. Носов, Д.В. Пупов, Ф.Т. Хуснутдинова, О.Н. Черных, А. Чернышова, В.В. Чуб, Е.С. Шилов.

Наблюдательный комитет:

В.В. Асеев, Г.И. Гительзон, Е.Н. Лимонова, Д.В. Пупов, Р.В. Шаламов.

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>.