

Задания I Студенческого биологического турнира (2015/16 уч. год)

Студенческий Биотурнир пройдет 4 - 7 февраля 2016 года на Биологическом факультете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Для обсуждения на Студенческом биологическом турнире 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. «Левиафан»** Человечество использовало различных "боевых животных" (слонов, лошадей, верблюдов, собак и т.д.) на протяжении тысяч лет. Предложите трех многоклеточных животных – потенциальных кандидатов на роль "боевого животного" XXI века. Какие свойства этих животных делают их перспективными в условиях современных военных действий, и какие особенности анатомии, физиологии и поведения этих "бойцов" можно улучшить современными биотехнологическими методами? Как этим животным можно будет противостоять?
- 2. «Копирайт»** В журнале *Nature* в 2015 году вышли статьи о том, что для ограничения распространения ГМО у них можно изменить генетический код: добавить в него синтетические производные аминокислот, которые организмы не смогут синтезировать сами, и от которых будут полностью зависеть. Предложите альтернативные способы модификации генома, которые позволят ограничить "нелегальное воспроизведение" и взять под контроль размножение и распространение только ГМО-растений, только ГМО-животных или любых ГМО, включая бактерий.
- 3. «Кубизм»** В живых организмах крайне редко встречаются структуры в форме параллелепипедов. В то же время они могли бы быть востребованы в народном хозяйстве (например, кубические арбузы). Почему прямоугольные формы редко встречаются в живой природе? Предложите способ создания сельскохозяйственных продуктов в форме прямоугольных параллелепипедов, используя методы молекулярной биологии и физиологии.
- 4. «Плотность записи»** С помощью каких молекулярно-биологических механизмов при транскрипции и трансляции двунитевой ДНК длиной 100 пар нуклеотидов можно получить полипептид максимального размера, но при этом с фиксированной длиной и аминокислотной последовательностью. Приведите пример строения такой двунитевой ДНК и системы, в которой можно получить пептид максимального размера с этой ДНК.
- 5. «Скрытая угроза»** Митохондрии обладают собственной системой передачи и реализации наследственной информации, которая теоретически может эксплуатироваться вирусами. Какие факторы осложняют репликацию и распространение вирусов митохондрий? При каких условиях все же возможно их появление в ходе эволюции? Предложите план исследования, призванного обнаружить такие вирусы или доказать их отсутствие в конкретной популяции клеток.
- 6. «Иные»** Возможно, на Земле существуют микроорганизмы, элементный состав которых сходен с составом известных организмов, но строение их молекул и/или их пути метаболизма существенно отличаются от уже известных и подобных им путей метаболизма. Предположите, какими могли бы быть эти отличия. Расположите их в ряд, от менее к более радикальным. Какие обстоятельства могут позволить «иным» микроорганизмам выжить в конкуренции с обычными?
- 7. «Регенерация клеток»** В первой трети XX века несколько микробиологов из разных стран утверждали, что в своем жизненном цикле бактерии могут проходить через неклеточную стадию, после которой вновь восстанавливается клеточная форма. Предложите наиболее правдоподобный механизм регенерации каких-либо клеток из неклеточного состояния, опираясь на аналогии с известными молекулярно-биологическими и клеточными процессами, а также на различные гипотезы возникновения клеток в ходе эволюции. Опишите структуру и состав неклеточного «живого вещества», из которого происходила бы такая регенерация.

8. **«Учиться никогда не поздно»** Переход к паразитизму связан со специализацией или даже морфофизиологической дегенерацией организма. Насколько обратим этот процесс? Представьте себе, что одновременно исчезли все животные, кроме облигатных паразитов грибов, животных и растений. К каким краткосрочным и долгосрочным последствиям это приведет? Какие группы паразитических животных смогут выжить, и за счет каких экологических стратегий?
9. **«Без электрофореза»** Явление электрофореза было открыто в начале XIX века профессором Московского университета Ф.Ф. Рейссом, однако техника электрофореза получила развитие не сразу. Какие методы молекулярной биологии включают в себя стадию электрофореза? Какого рода информацию можно получить при помощи этих методов? Предложите наиболее эффективный способ получения каждого из перечисленных Вами типов информации без использования электрофореза и сравните его с традиционным.
10. **«Съедобные вакцины»** В настоящее время существуют проекты создания и использования трансгенных растений в качестве «съедобных вакцин». Такие растения, синтезирующие белки-антигены и/или иммуномодуляторы, по мнению их разработчиков, будут стимулировать иммунную систему потребляющих их животных или человека. Как Вы считаете, какие препятствия существуют на пути создания эффективных «съедобных вакцин»? Возможно ли их преодолеть? Каковы будут вероятные негативные последствия их применения?

Авторы задач:

А.А. Агапов, И.А. Кузин, Н.А. Ломов, Д.В. Пупов, О.Н. Черных,
В.В. Чуб, Е.С. Шилов.

Наблюдательный комитет:

В.В. Асеев, Г.И. Гительзон, Г.А. Носов, В.В. Чуб.

Информацию о Студенческом биологическом турнире можно найти на сайте Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова: <http://bio.msu.ru>

Полную информацию о Турнире юных биологов можно найти в сети Интернет сайте по адресу <https://bioturnir.ru>

Новости Турнира читайте на <https://vk.com/bioturnirru>