

Задания II Студенческого Биологического Турнира (2016/17 уч. год)

Студенческий Биотурнир пройдет 3 – 7 февраля 2017 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. При подготовке решений разрешается помощь со стороны наставников команд, а также различные консультации со специалистами.

1. **«Сочные беспозвоночные»** Некоторых водных беспозвоночных разводят в промышленных масштабах для употребления в пищу человеком. Для наземных беспозвоночных такое применение гораздо менее характерно. Какие особенности наземных беспозвоночных затрудняют их массовое использование в пищевых целях? Как эти трудности можно было бы преодолеть методами биотехнологии и генетической инженерии?
2. **«В багрец и золото одетые леса»** Представьте себе, что предки современных наземных растений в свое время не смогли бы освоить сушу. В чем состояли бы основные особенности наземной флоры в случае колонизации суши а) красными; б) бурыми водорослями. Какие жизненные формы растений они смогли бы создать? Как бы такая замена повлияла на организацию биосферы в целом, а в особенности на освоение суши животными?
3. **«Грибовладелец»** Среди представителей грибов есть большое число паразитов животных, однако довольно редки симбионты-мутуалисты. Объясните, какую взаимную пользу могут приносить друг другу гриб и животное? Для каких групп животных и грибов потенциальный мутуализм был бы наиболее выгоден? Предложите модель мутуалистического взаимодействия гриба и многоклеточного животного, сопоставимого с лишайниками по степени интеграции хозяина и симбионта.
4. **«Антитела в массы»** Адаптивный иммунитет, основанный на селективном распознавании при помощи нуклеиновых кислот (например, РНК-интерференция), широко распространен как среди прокариот, так и среди эукариот, а основанный на селективном взаимодействии белков - описан только для некоторых эукариот. По каким причинам у прокариот не распространены системы белкового адаптивного иммунитета? В какой группе современных прокариот мог бы появиться подобный механизм? Предложите модель прокариота, использующего такую стратегию защиты.
5. **«Шаттл» (Задача от партнера Турнира компании «Биокад»)** Горизонтальный перенос генов между прокариотами и эукариотами происходит очень редко. Предложите конструкцию шаттл-вектора, способного переноситься от бактерии к клеткам человека и наследоваться в обоих типах клеток хозяев. Предложите наиболее эффективный способ передачи такого вектора и наиболее удобную для этой цели группу бактерий.
6. **«Оптимизация»** Пластиды, как правило, устроены сложнее митохондрий и потенциально могут дублировать их функции. Что препятствует полному переносу функций от митохондрий к пластидам? В каких условиях и каким образом фотосинтезирующие пластиды могли бы взять на себя все функции митохондрий, так чтобы клетка могла полностью избавиться от последних?
7. **«Обратный отсчет»** В настоящее время получают распространение методы контроля над ГМО за счет введения генов, вызывающих стерильность во втором поколении. Предложите

наиболее эффективный механизм, позволяющий за счет методов классической и/или молекулярной генетики создавать ГМО со сниженной жизнеспособностью или стерильностью в произвольно заданном поколении, но не ранее.

8. **«Motio ergo sum»** В цикле размножения вирусов находящиеся вне хозяйской клетки стадии, как правило, пассивны и не обладают метаболизмом. Эта особенность делает их более устойчивыми, однако лишает возможности активно передвигаться и, таким образом, увеличивать вероятность заражения хозяина. Предложите гипотетический механизм направленного передвижения вируса, способствующий попаданию в клетку хозяина. Как данный механизм можно совместить со стратегией покоящейся стадии? Для каких вирусов реализация такого механизма могла бы быть возможна, а для каких даже выгодна?
9. **«Геномный ветер»** Возможности переноса информации при известных способах горизонтального переноса генов ограничены. Предложите искусственный способ передачи генетической информации между организмами за счет электромагнитного излучения. Опишите возможное устройство соответствующих передатчика и приемника информации. Каковы ограничения данного механизма с точки зрения объема передаваемой генетической информации и точности ее передачи?
10. **«Код без запятых»** В 1957 году Ф. Крик, Дж. Гриффит и Л. Оргел опубликовали красивую, но в итоге не оправдавшуюся гипотезу об устройстве генетического кода в виде непрерывающегося «кода без запятых». Согласно этой гипотезе, рамка считывания не задается старт-кодоном трансляции, а формируется за счет того, что кодирующими аминокислоты являются только 20 триплетов из 64 (предполагалось, что между триплетами нет дополнительных нуклеотидов, а все 44 «бесмысленных кодона» игнорируются). Какие особенности были бы характерны для молекулярной биологии организмов с «кодом без запятых»? В чем преимущества и недостатки такого механизма кодирования генетической информации?

Авторы задач: А.А. Агапов, И.А. Кузин, Н.А. Ломов, Д.В. Пупов, В.В. Чуб, Е.С. Шилов, О.Н. Шилова.

Полную информацию о Студенческом Биологическом Турнире можно найти в сети Интернет сайте по адресу <https://bioturnir.ru/stud>
Новости Турнира читайте на https://vk.com/stud_bioturnir

Турнир проводится при поддержке:

BIOSCAD
Biopharmaceutical Company