

Программа курса «Теория эволюции», ЛШМ-2018

(курсивом выделен материал группы профи)

Введение

Общие проблемы эволюционной биологии. Определение эволюции. Отличия биологии от химии и физики.

Компоненты теории эволюции Ламарка. Компоненты теории эволюции Дарвина. Естественный отбор и его предпосылки. Радикальные альтернативы дарвинизму. Синтетическая теория эволюции: две волны синтеза.

Факторы (микро)эволюции

Популяция и генофонд, кольцевые виды. Равновесие Харди-Вайнберга – «нулевая гипотеза» микроэволюции. Условия сохранения равновесия Харди-Вайнберга. Мутации: порог Эйгена и катастрофа ошибок. Дрейф генов. Поток генов. Комбинативная изменчивость.

Естественный отбор. Абсолютная и относительная приспособленность. Адаптивный ландшафт. Формы естественного отбора. Половой отбор. Естественный отбор как фактор, уменьшающий генетическое разнообразие. Причины отсутствия «совершенных» организмов. Соотношение микроэволюции и макроэволюции.

За счет чего поддерживается половое размножение?

Рамки рассмотрения проблемы. Амфимиксис, апомиксис, аутомиксис. Альтернативы половому размножению у эукариот. Недостатки полового размножения. Гипотеза двойной цены полового размножения и ее предпосылки. Причины распространенности соотношения полов 1:1. Недостатки старинного объяснения преимущества полового размножения за счет увеличения генетического разнообразия.

Гипотезы, исходящие из немедленного преимущества, предоставляемого половым размножением и их недостатки.

Генетические гипотезы. Гипотеза Фишера-Мёллера. Храповик Мёллера, топор Кондрашова. Сравнение генетических гипотез между собой. Половое размножение как механизм восстановления равновесия по сцеплению генов.

Экологические гипотезы. Гипотеза внутривидовой конкуренции («насыщенной экономики»). Гипотеза Красной королевы. Сравнение экологических гипотез между собой.

Почему мы стареем?

Определение старения, способы измерения старения. Дистальные и проксимальные, казалось бы, делающие возможной вечную молодость. Гипотеза: старение – это артефакт.

Механистические (неэволюционные) гипотезы старения. Гипотеза: старение связано с интенсивностью метаболизма. Гипотеза: старение связано с ограничением числа клеточных делений (в том числе у одноклеточных). Причины недостаточности проксимальных (механистических) гипотез для объяснения старения.

Эволюционные гипотезы старения. Данные в пользу наследуемости различий в скорости старения. Старение как адаптация: гипотеза группового отбора и гипотеза кин-селекции. Причины недостаточности этих гипотез. Объяснение старения на уровне индивидуального

отбора: старение как дезадаптация (гипотеза накопления мутаций, в том числе основанная на инженерной теории надежности), старение как побочный продукт адаптации (гипотеза антагонистической плейотропии). Выбор наиболее перспективной гипотезы старения. Старение и половой отбор.

Почему существуют кооперация и альтруизм?

Определение кооперации и альтруизма. Рамки рассмотрения проблемы. Разница между групповым отбором, родственным отбором и классическим индивидуальным отбором.

Гипотеза кин-селекции, в т.ч. у гаплодиплоидных видов. Правило Гамильтона. Классический индивидуальный отбор: прямая реципрокность (в т.ч. «дилемма заключенного»), непрямая реципрокность (гипотеза репутации), сильная реципрокность (альтруистическое наказание), эволюционно-стабильная стратегия (игра «ястребы-голуби»). Сравнение гипотез между собой.

Глобальные разногласия в эволюционной теории

Критика адапционизма: спандрелы, экзаптации, модель эволюционного прогресса как пассивного тренда. Возражения против концепции группового отбора. *Современные ответы на эти возражения, многоуровневая теория естественного отбора.*

Литература:

T.N. Sherratt, D.M. Wilkinson, «Big questions in ecology and evolution» (2009)

D. Futuyma, «Evolution» (любое издание).

V.L. Bengtson (ed.), «Handbook of Theories of Aging» (2016)

Э.О. Уилсон, «Хозяева Земли: социальное завоевание планеты человечеством» (2014)

D. S. Wilson, E.O. Wilson, «Rethinking the Theoretical Foundation of Sociobiology» (2007) (частично переведена на русский язык)

M.A. Nowak, C.E. Tarnita, E.O. Wilson, «The evolution of eusociality» (2010) (есть перевод на русский язык)

J. Maynard Smith, E. Szathmáry, «The origins of life: From the birth of life to the origin of language» (1999).