

Московское общество испытателей природы
Министерство высшего и среднего специального
образования СССР
Биологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова
Отделение общей биологии АН СССР
Институт эволюционной морфологии и экологии животных
им. А.Н.Северцова АН СССР

МАКРОЭВОЛЮЦИЯ

(материалы I Всесоюзной конференции по проблемам эволюции)

Издательство "Наука"
Москва 1984

ПРОСТЕЙШАЯ МОДЕЛЬ МАКРОЭВОЛЮЦИИ БИОСФЕРЫ

В.В.Алексеев, И.И.Крышев, МГУ

Из возможности приспособления организмов к хаотическим изменениям природной среды, вообще говоря, не следует, что эволюция должна быть прогрессивной. Между тем в истории развития биосферы мы наблюдаем четкие тенденции, на которые самое пристальное внимание обратил В.И.Вернадский. Прежде всего в процессе эволюции биосферы повышается интенсивность вещественно-энергетического круговорота, во-вторых, мы наблюдаем увеличение организованности живых систем. Обе эти закономерности в развитии биосферы носят фундаментальный характер и требуют объяснения. Закон повышения интенсивности круговорота вещества в биосфере имеет четкую физическую природу, и на простой модели эволюции кинетических коэффициентов в замкнутой по веществу экосистеме можно показать, что в системе должна идти непрерывная эволюция, приводящая к увеличению скорости круговорота вещества. В работе также показывается, что увеличение скорости круговорота вещества приводит в конечном итоге к уменьшению устойчивости систем по отношению к воздействию внешних факторов, и для сохранения устойчивости живые системы в процессе эволюции должны увеличивать свою сложность, которая в частности проявляется в усложнении химической кинетики биосистем.

РЕГУЛЯЦИЯ РЕКОМБИНАЦИИ В ЭВОЛЮЦИИ САРАНЧОВЫХ

Л.В.Высоцкая, Новосибирский государственный университет

Отсутствие явления "терминализации хиазм" в мейозе у саранчовых позволяет рассматривать хиазмы как цитологический эквивалент кроссинговера, а частоту хиазм использовать для оценки рекомбинационной изменчивости вида.

Изучение средней частоты хиазм у нескольких десятков видов саранчовых показывает, что в пределах сем. саранчовых ее значение меняется более чем в два раза. Сопоставление данных по изменению частоты хиазм с эволюционно-систематическими представлениями свидетельствует о том, что эволюция семейства сопровождается уменьшением степени рекомбинационной изменчивости /Высоцкая и др., 1983/.

Исследование особенностей распределения хиазм в бивалентах убедительно демонстрирует, что наряду с уменьшением частоты хиазм происходит и изменение их локализации. Близкие к предковым формам виды саранчовых обнаруживают высокую частоту хиазм при более или менее случайном их распределении по длине бивалентов, в то время как виды, возникшие в эволюции позднее, характеризуются не только минимальной частотой хиазм, но и строгой их локализацией в определенных участках некоторых бивалентов.

Очевидно, что в основе уменьшения частоты хиазм и упорядочения их локализации лежит создание групп тесно сцепленных локусов. Формирование таких групп и увеличение их размеров происходит постепенно в эволюции сем. саранчовых за счет хромосомных перестроек, ведущих к перераспределению генетического материала между хромосомами. В результате локусы, регулярно участвующие в кроссинговере, оказываются разобщенными с теми, которые собраны под защиту механизма, ограничивающего обмен или полностью его подавляющего. Другими словами, возникает дифференциация хромосом по отношению к рекомбинации, и геном оказывается разделенным на две подожесты, участвующие в процессах обмена с разной вероятностью.

Таким образом, анализ частоты и локализации хиазм в мейозе у саранчовых демонстрирует, что рекомбинационный процесс является регулируемым, и в ходе эволюции происходит упорядочение внутривидовой рекомбинационной изменчивости.

СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ ОТБОР И СЖАТИЕ ПОЛИГЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ПОПУЛЯЦИЯХ

Л.А.Животовский, ИОГен АН СССР

На основе анализа экспериментальных данных и машинных экспериментов формулируется гипотеза о том, что генотипическая изменчивость, наблюдаемая в репродуктивной части популяции, представляет лишь часть потенциальной изменчивости, "сдерживаемая" стабилизирующим отбором в рамках "адаптивной зоны". Показано, что такая организация полигенной изменчивости в популяциях осуществляется на основе гаметической интеграции, когда в популяции присутствует небольшое число комплементарных типов гамет. Потенциальная генотипическая изменчивость проявляется отчасти в выщепляющихся неадаптивных генотипах, на ранних стадиях онтогенеза они элиминируются стабилизирующим отбором. Обсуждаются некоторые проблемы популяционной и эволюционной генетики в связи с высказанной гипотезой.