

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН
Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка РАН
Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН
Кафедра биологической эволюции МГУ им. М. В. Ломоносова
Кафедра высшей нервной деятельности МГУ им. М. В. Ломоносова
Государственный Дарвиновский музей

Материалы
III Международной конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ»
к 130-летию со дня рождения Н. И. Вавилова
и 110-летию со дня основания Государственного
Дарвиновского музея

16–20 октября 2017 года

Москва
2017

ББК 28.02
С 568
УДК 575.85

С 568 Современные проблемы биологической эволюции: материалы III Международной конференции, к 130-летию со дня рождения Н. И. Вавилова и 110-летию со дня основания Государственного Дарвиновского музея. 16–20 октября 2017, г. Москва. — М. : ГДМ, 2017. — 620 с.

ББК 28.02

Составители: *Рубцов А. С., Кубасова Т. С.*
Редакторы: *Трегуб Н. И., Кабанова Т. С.*
Компьютерная верстка: *Цветков В. Э.*

ISBN 978-5-902515-70-8



© Государственный Дарвиновский музей, 2017

ЭВОЛЮЦИОННАЯ СИНЭКОЛОГИЯ, КОНЦЕПЦИЯ МОРФОНИШИ И СИМПАТРИЧЕСКОЕ ВИДООБРАЗОВАНИЕ

Васильев А. Г., Васильева И.А.

*Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН,
Россия, Екатеринбург, 620144
E-mail: vag@ipae.uran.ru*

Проблемы синэкологии часто лежат вне интересов эволюционистов, хотя эволюционные процессы осуществляются в биотических сообществах и во многом, если не во всех отношениях, ими контролируются и направляются (Джиллер, 1988; Жерихин, 2003; Северцов, 2005; Чернов, 2005). При этом прогнозируется высокая вероятность наступления в XXI в. региональных ценологических кризисов при усилении климатических и антропогенных изменений среды (Жерихин, 2003; Павлов, Букварева, 2007; Sutherland et al., 2013). Ситуация осложняется проникновением в сообщества чужеродных инвазионных видов (Saul, Jeschke, 2010). Опасность быстрой перестройки сообществ обусловлена открытием транс-генерационной наследуемой передачи измененных вследствие экологического стресса эпигенетических профилей ДНК, задающих определенные морфогенетические изменения (Jablonka, Raz, 2009). Все эти факторы способствуют ускорению эволюционных перестроек сообществ и их видовых компонентов (Sutherland et al., 2013). Поэтому задачей ближайшего будущего

следует считать внедрение в синэкологию методов сопряженного анализа ценопопуляций симпатрических видов, обеспечивающих переход к *эволюционной синэкологии* и нацеленных на разработку двухуровневых популяционно-ценотических методов оценки состояния сообществ и морфогенеза их видовых компонентов в измененной среде, а также прогнозирование кризисных ценотических явлений (Васильев и др., 2010, 2013; Alberti, 2015). Эволюционная синэкология в первую очередь должна опираться на модели в виде таксоценов (Hutchinson, 1967) и формирующих их ценопопуляций симпатрических видов. Таксоцены — локальные сообщества таксономически близких симпатрических видов, приуроченных к определённому биотопу и выполняющих сходные экологические функции (Васильев и др., 2010). Для решения проблем эволюционной экологии и синэкологии нами предложена концепция морфологической ниши — *морфониши* (МН) как элемента многомерной экологической ниши Хатчинсона. Термин «морфониша» (как аналогия экологической ниши) использован Ю. В. Чайковским (2010), а для описания эллипсоидов рассеивания ординат видов в морфопространстве — А. Ю. Пузаченко и А. В. Абрамовым (2011) на примере куньих. По нашим представлениям, *морфониша* как отдельной особи, так и популяции (группы особей) характеризует потенциальные и реализованные в онтогенезе динамические преобразования фенома. Феном формирует ценотически и эволюционно сбалансированные ресурсы морфологического жизнеобеспечения особи, популяции и вида и в таком понимании представляет собой первичную экологическую нишу, являясь её частью — морфологической нишей или морфонишей (МН). В разных условиях в пределах таксоцена МН симпатрических видов могут занимать разные гиперобъёмы в морфопространстве, отражать его адаптивную динамику и величину морфоразнообразия (morphological disparity). Эти сопряжённые взаимодействия из года в год, апробируясь на ценотическом уровне, могут обеспечить перестройки МН и потенциальные эволюционные трансформации феномов ценопопуляций симпатрических видов.

При антропогенном ослаблении регуляторной функции сообществ возникает проблема быстрого симпатрического формообразования, которая может быть решена в рамках эволюционной синэкологии методами геометрической морфометрии, позволяющими отдельно анализировать изменчивость размеров и формы объектов, моделировать

морфогенетические перестройки фенотипа (Zelditch et al., 2004; Klingenberg, 2013). При такой интерпретации объём занимаемого морфопространства (morphospace) будет пониматься как область возможных морфогенетических реакций и фенотипических состояний в пределах морфониши.

Примером быстрого симпатрического формообразования является изолированный озёрный флок 15 эковидов (термин М. В. Мины) усачей *Labiobarbus* оз. Тана в Эфиопии, возникший в течение 15-17 тыс. лет. За это время в озере с малым числом видов рыб возникло подобие двух морфологически дифференцированных «семейств». Проведённая нами ординация формы тела и головы 15 эковидов методами геометрической морфометрии выявила в общем морфопространстве их разделение на два подпространства — морфониши, соответствующие 8 рыбадным и 7 нерыбадным эковидам. Молекулярно-генетический анализ показал, что все эковиды относятся к виду — *L. intermedius* (de Graaf et al., 2010). При выращивании молоди трех дифференцированных эковидов в одних и тех же аквариумах различия их фенотипов устойчиво сохранялись (Мина, Шкиль, 2014). Причиной явления могут быть (по мнению М. В. Мины и А. Г. Васильева) быстро возникшие транс-генерационно наследуемые изменения эпигенетических профилей (Jablonka, Raz, 2009), параметризующие морфогенез эковидов. Другой пример — быстрое симпатрическое формообразование трёх родов галапагосских вьюрков за 3 млн лет на основе одного вида, занесённого на Галапагосские острова во время шторма с побережья Южной Америки. При минимальных генетических различиях виды морфологически резко дифференцированы по форме тела и клюва и выполняют разные экологические функции в сообществах. Таким образом, с точки зрения эволюционной синэкологии при исходном отсутствии регуляции сообщества возможна быстрая первичная дивергенция вида на функциональные морфы, а затем на их основе симпатрическое становление видов (эковидов) с дальнейшей генетической фиксацией эпигенетических изменений морфогенеза. Использование концепции *МН* в сочетании с методами геометрической морфометрии позволяет осуществить популяционно-ценотический мониторинг сопряжённой динамики таксоценотического и морфологического разнообразия и оценить коадаптивный потенциал вероятных диффузных коэволюционных перестроек видовых феномов в сообществах.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-04-01831-а).