7-й Международный
научно-промышленный
форум
“Великие реки 2005”

Федеральное агентство по образованию
Российской Федерации

Российский фонд фундаментальных исследований

Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского

Комитет охраны природы и управления
природопользованием Нижегородской области

МУ “Комитет охраны окружающей среды
и природных ресурсов г. Нижнего Новгорода”

Марийский государственный университет

Центр экологической политики России

Приволжский центр здоровья среды

VIII Всероссийский
популяционный семинар

ПОПУЛЯЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ

Нижний Новгород 2005

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации
Российский фонд фундаментальных исследований
Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского
Комитет охраны природы и управления природопользованием
Нижегородской области
МУ «Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов
г. Нижнего Новгорода»
Марийский государственный университет
Центр экологической политики России
Приволжский центр здоровья среды

ПОПУЛЯЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ

Сборник материалов докладов
VIII Всероссийского популяционного семинара

11-15 апреля 2005, Нижний Новгород

Нижний Новгород 2005

УДК 574.3(063) 055(02)7

Популяции в пространстве и времени. Сборник материалов VIII Всероссийского популяционного семинара (Н.Новгород, 11-15 апреля 2005г.). – Н.Новгород, 2005. - 497 с.

Представлены материалы докладов VIII Всероссийского популяционного семинара, проходившего на базе Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (11-15 апреля 2005 г.) Работы посвящены структуре и динамике популяции в наземных и водных экосистемах, проблемам онтогенеза, микробным популяциям, самоорганизации и самоподобию в биосистемах надорганизменного уровня, популяции в экстремальных условиях, популяционным критериям оценки качества среды обитания.

Сборник предназначен для биологов и экологов, сотрудников заповедников и национальных парков, преподавателей биологических дисциплин, аспирантов и студентов.

Редколлегия

Д.Б. Гелашвили (отв. редактор), А.Б.Савинов (отв.секретарь), Н.В. Глотов,
А.И. Дмитриев, Г.С. Розенберг

VIII Всероссийский популяционный семинар проводится при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Экологического фонда Нижегородской области

ISBN 5-89606-182-X

© Нижегородский
государственный
университет
им. Н.И. Лобачевского

ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ ПОПУЛЯЦИЙ ЖИВОТНЫХ КАК ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ БИОЦЕНОТИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Васильев А.Г.
Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург
vag@ipae.uran.ru

В последние годы эпигенетические представления о поливариантной природе канализованного индивидуального развития и его роли в эволюционном процессе, сформулированные в работах К.Х. Уоддингтона (1947, 1964) и И.И. Шмальгаузена (1938, 1964), постепенно заменяют традиционные взгляды, характерные для синтетической теории эволюции XX века и начинают доминировать в научной среде (Alberch, 1980, 1988; Шишкин, 1984, 1986; Белоусов, 1987; Захаров, 1987; Северцов, 1990; Гилберт, Опиц, Рэф, 1997; Васильев, Васильева, Большаков, 2000; Гродницкий, 2001). Особую роль в развитии этих представлений сыграли молекулярно-генетические исследования в конце XX века и начале XXI столетия, связанные с открытием транспозиций генома, выяснением роли

метилирования ДНК в процессах эпигенетической наследственности, выявлением роли эпигенетических процессов в становлении доминантности-рецессивности, обнаружением механизмов сплайсинга и редактирования РНК. Одновременно эти поразительные открытия доказали реальность молекулярно-генетических перестроек, которые могут быть объяснены лишь как эпигенетические эффекты приобретенного наследования (Jablonka, Lamb, 2001), что уже лежит в русле представлений Ламарка, а не Дарвина (Чайковский, 2001; Животовский, 2003). Приведены доказательства реальности "соматического" отбора (Стил, 2002). Фактически в настоящее время мы вновь находимся на стадии неопределенности выбора и равновеликости разных эволюционных направлений и идей, которая наблюдалась в начале XX века. Номогенетические представления Л.С. Берга и С.В. Мейена сегодня хорошо сочетаются с взглядами Чарльза Дарвина и Пьера-Антуана де Моне шевалье де Ламарка. Такое сочетание представлений условно можно обозначить как "номогенетический ламаркодарвинизм". Более того, "витализм" Дриша с системных позиций нелинейной неравновесной термодинамики и синергетики, на мой взгляд, логично объясняется как появление порядка из хаоса и устойчивое неравновесное состояние, формирующее диссипативные структуры (Николис,Пригожин, 1979). "Эпигенез" Каспара Фридриха Вольфа (1779) прекрасно объединяется и сочетается с "эпигенетикой" Конрада Уоддингтона (1947). В этих обстоятельствах появляется осознание справедливости высказываний В.В. Жерихина (2003) о том, что все научные представления, если они внутренне не противоречивы, имеют равные шансы на существование. Именно в такие периоды смены фундаментальных парадигм становится понятным как велико их давление на умы исследователей, как они могут деформировать мировоззрение (картину мира) и создавать систему научных "табу".

В то же время в мировой практике широко обсуждается связь онтогении и филогении именно на основе эпигенетических механизмов эволюции и их роли в морфологической диверсификации (Gould, 1977; Alberch, Alberch, 1981; Maynard Smith et al., 1985; Atchley, 1987). Популяционный уровень рассмотрения при этом, как правило, традиционно остается без внимания, хотя именно он является узловым при изучении не только репаративных адаптивных откликов популяций на природные и техногенные факторы, но и связанных с ними механизмов устойчивости экосистем. Поэтому необходимость и важность разработки эпигенетических и феногенетических представлений для понимания явлений развития, формирующихся на популяционном уровне, представляется мне очевидной и крайне перспективной (Berry, 1964, 1990; Захаров, 1987; Васильев, Большаков, 1994; Васильев, Васильева, Большаков, 2000).

Предлагаемая мной гипотеза заключается в представлении о ведущей роли эпигенетических процессов индивидуального развития в формировании быстрых репаративных адаптивных откликов популяций фоновых видов и сообществ на естественные и техногенные трансформации среды обитания. Можно полагать, что в основе популяционных и ценотических трансформаций лежат фундаментальные онтогенетические (эпигенетические) процессы, от которых во многом зависит, как осуществляется процесс становления, формирования, поддержания и изменения природных популяций животных (Васильев и др., 2000). О такого рода "морфопроцессах" писал в свое время В.Н. Беклемишев (1994).

Дискретность альтернативных путей развития (эпигенетических креодов и субкреодов Уоддингтона), порождает дискретность морфогенетических процессов и траекторий, что, в свою очередь, приводит к дискретности реализации морфологических структур и, в том числе, выражается в появлении устойчивых состояний пороговых неметрических признаков – фенов. Частоты фенов косвенно позволяют осуществить "визуализацию" эпигенетического ландшафта популяции (Васильев, 1988; Васильев и др., 2000). В данной работе рассмотрены примеры быстрых преобразований эпигенетической системы популяций животных, маркируемых изменением частот фенов неметрических пороговых признаков. Этот феномен наблюдался при акклиматизации ондатры в разных природных зонах на Урале (Васильев и др., 1996), при эпигенетических преобразованиях стоков серебристо-черных лисиц в опытах

по доместикации, проводимых школой академика Д.К. Беляева (Васильев, Трут, Осадчук, 2002), эпигенетической дивергенции линейных мышей и формировании их гибридных стоков (Васильев, Васильева, Стариченко, 1993), морфогенетических перестройках дрозофил, маркированных разным размещением мобильно-диспергированных элементов генома (транспозонов) по сайтам хромосом в опытах по влиянию тяжелого теплового шока Л.А. Васильевой (Васильева и др., 2001), а также быстрых и параллельных изменениях частот фенов многих неметрических признаков черепа в популяциях красной полевки и лесной мыши в зоне влияния Восточно-Уральского радиоактивного следа при разной интенсивности хронического облучения в малых дозах (Васильев и др., 2003). В свете этих явлений переосмысливается феномен быстрых перестроек морфогенеза тлей в опытах Г.Х. Шапошникова (1980).

Обсуждается эволюционно-экологическая роль быстрых эпигенетических перестроек в популяциях животных в свете предсказаний В.В. Жерихина о возможности наступления глобального биоценотического кризиса в условиях антропогенной трансформации биомов, то есть эволюционном освоении биотой техногенных сред, технических и биологических достижений цивилизации и самого человека как новых доступных ресурсов. Возможность осуществления быстрых эпигенетических перестроек в популяциях животных одновременно указывает и на то, что имеются потенциальные эпигенетические механизмы реализации биоценотического кризиса при дальнейшем усилении техногенных изменений среды.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ (04-04-48352, 04-04-96100 р2004урал) и проекта НШ – 237.2003.4.