

**Номер 4**

ISSN 0367-0597

**Июль - Август 1995**

*РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК*

# ЭКОЛОГИЯ

**Главный редактор  
В.Н. Большаков**



**МАИК НАУКА**

## ЭКОЛОГИЯ НА ПОРОГЕ XXI ВЕКА (VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС)

© 1995 г. В. Н. Большаков\*, Ю. Л. Вигоров\*, Д. А. Кривоуцкий\*\*, А. А. Тишков\*\*\*

\*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

\*\*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

\*\*\*Институт географии РАН, Москва

Поступила в редакцию 10.12.94 г.

Международные экологические конгрессы всегда являются событием и с интересом ожидают экологи: по представленным докладам и обсуждаемым проблемам в значительной степени можно судить об основных концепциях и направлениях экологической науки. На V Международном экологическом конгрессе, проходившем в 1990 г. в г. Иокогаме (Япония) под девизом "Развитие экологических перспектив для XXI века", отчетливо проявилось внимание к таким традиционным направлениям экологии, как экология сообществ, популяционная экология, физиологическая экология. Значительный интерес вызвали вопросы математизации экологии и моделирования, а также проблемы глобальной экологии и экологической безопасности в связи с технологическим прогрессом. Особенно отчетливо стали проявляться тенденции решения научных и практических вопросов, связанных с взаимоотношением человека и природных экологических систем, причем приоритетным направлением выступило изучение биологического разнообразия. Проблемы биоразнообразия были главенствующими и на VI Европейском экологическом конгрессе (Марсель, Франция, сентябрь 1992 г.).

За период между V и VI Международными экологическими конгрессами значительно расширились рамки современной экологии за счет объединения с сопредельными дисциплинами и обогащения новыми методами исследования, а также в результате слияния с науками об окружающей среде. Обзор этих тенденций и анализ перспектив их развития опубликованы в журнале "Экология" (1993, № 3). Добавим только, что за последние годы экология обогатилась и широким спектром эколого-гуманитарных исследований, посвященных эколого-социальным последствиям изменений окружающей среды человеком. Сразу после VI конгресса эти проблемы были рассмотрены на Международном совещании "Экология и демократия. Выбор XXI века" (5 - 9 сентября 1994 г., г. Чешке Будейовице, Чехия). Четко выражена еще одна тенденция в современной экологии - ее вторжение в анализ эволюционных процессов, эволюционное учение. Напомним, что в Кембридже (Великобритания) издается посвященный этой проблеме журнал "Trends in Ecology and Evolution",

100-й номер которого был приурочен специально к VI Международному экологическому конгрессу.

VI Международный экологический конгресс проходил с 21 по 26 августа 1994 г. в университете г. Манчестера. Открытие конгресса в Фри Трейд Холл (Здании свободных профессий) в центре Манчестера началось с концерта традиционной английской музыки. Приветственные речи профессоров Я. Ньютона (президент Британского экологического общества), М. Харриса (вице-президент Манчестерского университета), В. Хабера (президент Интеркола) перемежались с эмоциональными выступлениями проф. Дж. Лаутона (Центр популяционной биологии, Силвуд Парк, Великобритания), слайд-фильмом о природе Великобритании под трогательный, в темпе анданте, аккомпанемент камерной музыки XVIII в. и церемонией награждения юных британских экологов.

В приветственных выступлениях звучали мысли о том, что наука экология уже пересекает национальные границы, требует международных и междисциплинарных усилий, исследований широкого масштаба. Поэтому надо преодолеть индивидуализм и пререкания, не отставать от таких успешно развивающихся и потому финансируемых наук, как молекулярная биология, не распылять усилий на мелкие проблемы. Надо выделить приоритеты, координировать базы данных по аутоэкологии и биоте Земли.

Главными спонсорами конгресса были Экологическое общество Великобритании и Фонд Раффорда. Финансовую поддержку конгрессу оказали также Британское правительство, издательские компании Блэквелл и Эльзевьер, Международный научный фонд (Дж. Сороса), Фонд Катрин и Дж. МакАртуров, девять других обществ и трестов. Участие ученых из России и стран СНГ (более 20 человек) стало возможным благодаря содействию Международного научного фонда, оргкомитета и прежде всего доктора Хазель Норман.

Работа конгресса прошла в виде 15 сессий, каждая - из 3 - 6 симпозиумов (всего 78 симпозиумов). Проблемы, посвященные глобальным изменениям среды и устойчивого развития, нашли отражение в серии докладов по экофизиологии растений, циклу углерода, роли изменений климата в динамике растительных сообществ (сессия 3 "Экофизиология растений и изменения климата"),

загрязнению среды (сессия 7 “Загрязнение и эко-токсикология”). Широко были представлены доклады, посвященные управлению биоразнообразием (сессия 4 “Биоразнообразие и эволюция”), экологическому менеджменту в сельском и лесном хозяйствах, рациональному ресурсопользованию (сессия 5 “Экологический менеджмент”), различным аспектам сохранения, экологической реставрации экосистем, прикладной экологии ландшафта (сессия 6 “Экология, сохранение и восстановление ландшафта”). Кроме того, на сессиях по экологии сообществ (тундр, пустынь, бореальных и тропических лесов и пр.) предпочтение отдавалось обсуждению реакции экосистем на антропогенные изменения среды. Две сессии (12 – “Экология и общество” и 13 – “Экология окружающей среды”) полностью были посвящены прикладной экологии и ее социальным и экономическим аспектам.

Самой многочисленной по числу участников, докладов и постеров была сессия 1 “Популяционная динамика и сохранение”. На ней преобладала аутоэкологическая тематика. Например, британские экологи сообщили о роли самок в социальной организации островных популяций у полевок, о зависимости участков у домашних кошек Манчестера от возраста и питания, о пространственной динамике популяций жаб на полях и организации мониторинга амфибий в Великобритании. Индийские зоологи рассказали о перемещениях львов, размерах групп у слонов и образе жизни у эндемичных непальских дроздов. Ряд докладов отличала попытка сочетать полевые данные с результатами теоретической модели, применить интересный метод или же рассмотреть результаты в свете новых концепций. Так, перемещение камышовых жаб на бывших военных полигонах в Германии и питание соколов в Испании изучали с помощью радиотелеметрии, а местообитания даурского и черного журавлей, мигрирующих из Японии, – с помощью спутникового слежения. При изучении глухаря в горах Центральной Европы определяли комплементарность двух моделей: одной – с упором на стохастичность рождений и смерти, другой – на пространственную структуру и пригодность биотопов. Анализ рядов данных (по 20 - 55 лет) по отловам роющей формы водной полевки в Швейцарии помог обнаружить действие задержанных во времени и нелинейных механизмов популяционной регуляции и тренд неизвестной природы. В свете теории метапопуляций были рассмотрены результаты исследований внутри- и межсезонных перемещений альпийских тритонов, результаты управления (с помощью подкормки) популяцией обезьян в Японии, динамика численности кузнечиков в Германии, действие на английских бабочек резкого уменьшения ресурсов после суровой зимы и фрагментации биотопов – на популяции болотных птиц в Нидерландах.

На этой же сессии прозвучали доклады о влиянии фрагментации среды на сообщества термитов в Бразилии, число видов жуужелиц в лесах

Германии. На модели удалось выяснить, как зависящая от плотности миграция черноголовой чайки в Баварии влияет на динамику ее локальных популяций. Сочетание полевых исследований с моделированием помогло изучить формы зависящей от плотности смертности, шансы на выживание у исчезающих видов кузнечиков, межгалловые миграции тлей. Модели полезны и для сохранения уязвимых видов в гетерогенном окружении. На системе искусственных гнезд с домашними птицами канадские ученые проверили гипотезу “экологических ловушек” (в краевых биотопах) и выяснили, что фрагментарные участки более тщательно обследуются хищными зверями.

Вдвое меньше на этой сессии было доложено синэкологических работ и таких, где сравнивали бы два и более видов. Дж. Батцли (США), например, показал, как хищники, качество пищи и пятнистость среды обитания влияли на взаимоотношения двух видов серых полевок. Популяционные параметры желтогорлой мыши и рыжей полевки в лесных сообществах вдоль рек Эльбы и Заале увязаны со структурой леса (J. Haferkorn). Из девяти видов кузнечиков Белоруссии, чью динамику численности сопоставили с разнообразными факторами среды, три вида оказались приспособленными к влиянию человека (В. Сидорович). Изучение во Французской Гвиане летучих мышей, которых обычно считают К-стратегами, показало, что жизненные стратегии рукокрылых разнообразнее, чем думают.

Экологи из Японии, Великобритании и ФРГ рассказали о взаимоотношениях в системах “паразит–хозяин”. Их изучали на моделях и в опытах на нескольких видах вредителей.

Методы канонического анализа и множественной регрессии помогли определить на 49 видах муравьев г. Осаки, как пятнистость местообитаний и конкуренция влияют на иммиграцию и вымирание видов. В связи с началом долгосрочного проекта по сохранению 10 видов броненосцев Аргентины сделан доклад о том, что их биоразнообразие более зависит от жизнеспособности, чем от характеристики биотопов и отбора.

Ряд докладов привлекал внимание не только красотой слайдов, четкой логикой и тактикой проверки гипотез, но также и техникой исследования. Например, английские экологи (J. Grover и др.) с помощью видеозаписи и матричной модели форвард-процессов научились идентифицировать демографически важную ювенильную группу рачков и разработали технику изучения возрастной структуры зоопланктона.

Были интересны и поучительны доклады, содержащие результаты изучения животных чужих стран. Так, экологи Великобритании проверяли гипотезу о связи конкуренции и зависящих от плотности процессов у жуужелиц на островах Южной Джорджии (к востоку от Аргентины). На большой серии видов островных индонезийских птиц и бабочек найдены помогающие прогнозировать приспособленность видов связи между их плотностью в

первичных биотопах, умением видов использовать новые биотопы и, с другой стороны, размерами тела, таксономическим положением, диетой и другими признаками. Многомерная пространственно-временная модель, заимствованная из прикладной энтомологии, позволила экологам США разобраться в истории распространения ондатры по Голландии.

Несколько интересных симпозиумов включала сессия “Сообщества и экосистемы”. Помимо “описательных” работ по разнообразию насекомых, грызущих стволы деревьев и злаки в Германии и Польше, изучению почвенных микроартропод, влияющих на разложение лесной подстилки в Ирландии или Нигерии, уменьшению конкуренции между японскими креветками при влиянии хищника, ряд докладов отличался более интересными целью или методом. Результаты интродукции 137 видов птиц в Новой Зеландии показали, что лишь 20% прижилось. Многовариантный анализ позволил выявить характеристики птиц, связанные со способностью к инвазии. Ж. Резникова (Новосибирск) описала новую форму связей в многовидовых сообществах муравьев. Доминанты, контролируя плотность подчиненных видов, используют их в качестве разведчиков в сложных ситуациях охоты. Коинерционный анализ между матрицами распределений видов, окружающих условий и видовых свойств позволил определить, как изменчивость биотопов и межвидовые отношения влияют на устройство сообществ амфибий во Франции.

Интересные доклады сделали экологи США, Канады, Испании и Дании на симпозиуме “Термодинамические перспективы развития экосистем”.

На симпозиуме “Экофизиология животных и изучение жизненных стратегий” докладчики рассказали об устойчивости к морозу трех видов комаров-долгоножек, об опытах по изучению природы фазового полифенизма у гусениц африканской совки, классификации насекомых по холодостойкости. Экологи США представили результаты опытов по питанию кузнечиков, важные для изучения взаимодействия “фитофаг–растение”, а также сообщили об интересной попытке предсказать видовое обилие кузнечиков по механистическим корреляциям – мандибулам и соотношению между весом тела и площадью крыла.

На симпозиуме “Экология питания и динамика пищевых цепей” были интересны сообщения англичан об изучении питания песцов Шпицбергена с помощью радиоактивного мечения пищи. Экологи США представили синтез свежих эмпирических данных и теоретических выкладок с целью показать, что каннибализм является важным плотностно-зависимым механизмом в популяционной динамике ряда видов.

Значителен был интерес участников и к сессии 4 (“Биоразнообразие и эволюция”), что не случайно. Всестороннее исследование биоразнообразия от молекул до экосистем в настоящее время является приоритетным направлением в международ-

ном сотрудничестве биологов мира и координируется Международным Союзом Биологических Наук. Эта проблема обсуждалась в сентябре 1994 г. на специальном форуме на Генеральной Ассамблее МСБН в Париже; было проведено также несколько региональных и тематических международных совещаний. Не мог пройти мимо анализа биоразнообразия и VI Международный экологический конгресс, даже при наличии в этом же году специализированных форумов. Научная периодика по экологии насыщена сообщениями по экологическим механизмам поддержания биоразнообразия на популяционном, экосистемном и глобальном уровнях. Экологические механизмы сохранения и восстановления биоразнообразия в изменяемой человеком среде также вызывают пристальное внимание. Ряд экологов вообще рассматривает анализ изменений живой природы через призму биоразнообразия. В качестве примера можно привести такие работы, как “Экологическое разнообразие в теории и на практике” (J.F. Grassle et al., Edl.), “Экологическая теория и видовое разнообразие” (R. Corwell), методические справочники и пособия, опубликованные по Международной программе статистической экологии Международной Ассоциацией экологии и Международным обществом энвайронметрии к VI Международному экологическому конгрессу. В 1994 г. увидели свет несколько обстоятельных монографий по биоразнообразию в популяциях, сообществах, пищевых цепях, иерархии экологических отношений, таксономическому разнообразию в разных группах живых организмов, с которыми могли ознакомиться участники конгресса.

На заседаниях симпозиума этой сессии “Генетика и экология в эволюции”, организованного профессором Р. Берри, Ю. Вигоров (Россия) в докладе об экологических аспектах поведения грызунов 80 видов в ситуации “открытого поля” попытался связать неравномерность видовой дифференциации поведения и других систем признаков, хорошо заметную у крыс, полевок и песчанок, с экологической пластичностью грызунов. Сопроводив доклад очень красивыми слайдами, Ф. Осборн из Венесуэлы поведала об эволюционных трендах во взаимодействии бабочек-голубянок и муравьев. При проверке в Новой Гвинее гипотезы о связи между морфологией и химизмом фруктов установлено, что она зависит от давления отбора, создаваемого животными, распространяющими плоды. Англичане доложили об успешных поисках хромосомного маркера пола у птиц и полиморфных энзимов у сеноеда, вредящего пищевым запасам. Пестрота тематики докладов на этом симпозиуме (эволюция пахотных экосистем, биохимия сеноедов, устойчивость почвенных бактерий к ртути, поведение грызунов при стрессе, гетерозиготность лососевых рыб и комаров) была присуща, впрочем, и другим симпозиумам: организаторы конгресса, видимо, пытались преодолеть пристрастие участников к

“своим” объектам и пробудить у них желание решать и обсуждать проблему на разных объектах.

Анализ связи между видовым разнообразием фитоценозов индустриального ландшафта и длительностью и интенсивностью землепользования во Франции показал, что она определяется неоднородностью ландшафта. С 1960-х гг. по мере урбанизации и развития рекреации побережья Турции произошло резкое обеднение биоразнообразия на разных уровнях его проявления. Практически исчезли виды из семейств сложноцветных, бобовых и злаков, разрушились и стали редкими другие сообщества. Доказано, что биоразнообразие в экосистемах каштановых лесов юга Франции выше на начальных этапах антропогенной трансформации. Л. Рышковский с сотрудниками (Польша) показали возможность поддержания высокого уровня биоразнообразия растений и животных за счет оптимизации и структурирования агроландшафта. Немало конкретных данных по изменению видового богатства растений тропических лесов Латинской Америки и оптимальным способам их эксплуатации представили экологи США, Великобритании, Бразилии.

Вопросы становления, динамики и сохранения биоразнообразия были темой и нескольких пленарных докладов. Так, с обзором проблем популяционной биологии выступил один из наиболее ярких исследователей в этой области профессор Роберт Мэй (R. May) из Оксфорда (Великобритания).

На сессии “Ландшафтная экология” британские экологи рассказали об интегральной системе выращивания дождевых червей, использовании их при восстановлении почвы, а немецкие – о способе оценки восстановленных ландшафтов с помощью кузнечиков. На симпозиумах этой сессии традиционно доминировали немецкие и британские исследователи. Наряду с теоретическими докладами о развитии и сохранении биоразнообразия в условиях антропогенного ландшафта в Европе, немало докладов касалось результатов экологической реставрации, например восстановления экосистем переувлажненных земель и пустошей в Англии и Уэльсе. Канадскими экологами показана возможность восстановления широколиственных лесов Онтарио, более 80% площадей которых разрушено. Методы восстановления экосистем в США отличаются от европейских, поскольку трансформация природных экосистем здесь менее продолжительна, а ранние и средние стадии сукцессий в умеренных областях Северной Америки блокируются видами интродуцентами. На это обратил внимание А. Тишков (Россия) в обзоре по экологической реставрации степей в России и на Украине. Степной биом Русской равнины исчез за последнее столетие почти полностью. Реальный путь спасения – восстановление травяных экосистем с использованием семенного материала степных заповедников. Результаты опытов 1981 - 1991 гг. по экологической реставрации вселяют оптимизм. Серию интересных в чисто

прикладном отношении докладов представили на этой сессии экологи Китая, Бангладеш, Индии.

На сессии “Загрязнение и экотоксикология” преобладали описательные работы без выяснения глубоких причин тех или иных реакций видов, а значит, и без возможности их прогнозирования: например, о меж- и внутривидовых различиях в ответах двух видов пресноводных рачков на тяжелые металлы, популяционной динамике моллюсков на морском берегу Израиля при загрязнении ксенобиотиками. А. Рождественская (Белоруссия) описала обилие 12 видов насекомоядных и грызунов в районе Чернобыля. Британские экологи изучили воздействие удобрений на травяную лягушку в сельскохозяйственном ландшафте, сернистого и азотистого загрязнений воздуха – на жизненный цикл свекловичной тли. При всей важности подобных исследований для конкретных городов, стран и регионов стоит отметить, что для фундаментальной экологии эти исследования сегодня дают не так уж много, поскольку в них использованы десятилетиями апробированные методы, сложившиеся концепции и подходы.

Новым можно признать переход от констатации конкретных уровней экотоксикантов в живых объектах и среде обитания человека к оценке экологических и социальных последствий загрязнения, к разработке теории и практики методов оценки экологического риска. Здесь прикладная экология обрела “второе дыхание”, пытаясь создать новый унифицированный подход к оценке последствий загрязнений по сравнимым между разными ситуациями экологическим и математическим показателям, чего до самого последнего времени сделать не представлялось возможным. Впервые на книжном рынке, открытом во время работы конгресса, было представлено несколько методических справочников для работы в области оценки экологического риска (Suter et al., 1993; Burgman et al., 1993; Calabrese, Baldwin, 1993). Нельзя не отметить, что вслед за экологическим конгрессом был проведен Международный симпозиум “Оценка химического риска”, работавший с 13 по 17 сентября 1994 г. на базе Московского Международного университета. Таким образом, этом важное новое направление прикладной экологии получило широкую огласку и в России.

Ограниченное количество докладов по загрязнению, принятое оргкомитетом конгресса, можно объяснить не только явственно выраженным стремлением организаторов сосредоточить внимание на фундаментальных аспектах экологии, но и организационной структурой современной науки. В последние годы были созданы Международный и Европейский Союзы экотоксикологов, которые в 1994 г. провели свои очередные международные совещания в Бельгии и Швейцарии. Экотоксикология вобрала в себя все аспекты науки о загрязнении окружающей среды: химические, биологические, медицинские, географические, экономические, математическое моделирование,

социальные и правовые. На международном уровне происходят активный обмен информацией, стандартизация методов измерений, создание общемировых банков загрязнений. При этом определяющим и в загрязнении, и в ликвидации их последствий является хозяйственная деятельность человека, а не естественные экологические процессы, что и было, видимо, учтено организаторами конгресса в Манчестере. Кроме того, на поле прикладной экологии активно действует и Международное общество химической экологии, которое проводит самостоятельные совещания и издает в Нью-Йорке журнал ("Journal of Chemical Ecology").

На сессии 9 "Экология леса" в наиболее интересных докладах проявилось стремление решать экологические задачи в чужих странах и применять методы, позволяющие сделать массовые сборы для оценки видового разнообразия: шведский эколог рассказал о распределении гильдий насекомых в градиентах дождевых лесов Амазонии (Бразилия), немецкие ученые – о сообществах рыб, влиянии термитов на почвенную фауну, биоразнообразии членистоногих и жужелиц в Амазонии, в дождевых лесах Малайзии и на Сулавеси. При массовых сборах насекомых применяли метод опыления отдельных деревьев пиретрумом. Эколог из Франции (С. Amedegnato) на прямых Амазонии вскрыл связь между экологией и типом биоразнообразия группы с их филогенетической и биогеографической историей. Не отставали в "экзотической" тематике и британские экологи. На этой сессии они поведали о составе фауны членистоногих в пологе леса дождевых лесов Индонезии и Венесуэлы, об "эффекте края" в биоразнообразии беспозвоночных в хвойных лесах Канады. Эколог из штата Колорадо (В. Farrell, США), работая в Амазонии, показал, что взаимодействие "насекомое-растение", изменяя ресурсы и определяя локальное обилие и биоразнообразие видов, вероятно, оказывает долговременное влияние на их эволюционный успех.

Интересные доклады прозвучали и на симпозиуме по морской экологии, экологии человека и особенно на симпозиуме по тем вопросам экологии, "на которые невозможно ответить". На последнем была сделана попытка наметить круг проблем, требующих особенной точности при исследовании, и обсудить категории, которые важны для правильных суждений (точность концепций, детерминация процессов, надежность данных и обоснованность моделей). Из 12 докладов на этом методически очень важном симпозиуме 9 представили экологи из разных городов Германии, три – из Нидерландов, Великобритании и Китая.

На сессиях и симпозиумах конгресса было сделано немало интересных сообщений по экологии человека и экологии городов, новой технике и статистическим методам в экологических исследованиях, экологическому образованию, этике и даже взаимоотношению экологии с религией. Ра-

боты, выполненные "на заказ", нетрудно было распознать по характеру исследованного объекта (в сельскохозяйственных ландшафтах и т.п.) и по особенной четкости, вплоть до некоторого схематизма в исследовании вопроса, который, как учебную задачу, надо было решить за непродолжительное время действия гранта. На конгрессе не было удручающего доминирования "практиков", претензий на немедленную полезность, обусловленных финансовым или другим отклонением от предмета экологии (т.е. деятельности живых надорганизменных систем) в сторону сугубо технологических, природоохранных либо геолого-географических проблем. В то же время число работ, ориентированных на решение прикладных задач, связанных с глобальными изменениями среды (климата, землепользования и др.), экологическим обоснованием устойчивого развития, проблемами сохранения биоразнообразия, за прошедшие после V Международного экологического конгресса годы стало заметно больше. Что это – дань моде или отражение реальной смены парадигм? По-видимому, первое, так как расширенное толкование экологии привлекает на конгрессы специалистов смежных отраслей, но никак не стимулирует углубление собственно фундаментальных исследований. Они становятся предметом дискуссий на конференциях и симпозиумах между конгрессами.

Конгресс прошел в очень доброжелательной обстановке, оснащенный всем необходимым для обмена научной информацией. Его организаторы позаботились о возможностях для "неформального общения", организовали выставку-продажу книг, выпущенных в свет основными научными издательствами Великобритании и США. Для участников конгресса была организована 41 экскурсия в наиболее интересные для эколога районы страны. Стоимость каждой экскурсии была близка средней стоимости хорошей книги (20 фунтов стерлингов).

Среди 968 докладов, включенных в программу конгресса, доклады из России составили менее 5%, а число реально прочтенных докладов – еще втрое меньше. В программу постерных сессий было включено 807 стендовых сообщений, среди которых сообщения из России заняли менее 14%, а судя по реальному числу приехавших – лишь доли процента. Особенно мало (3%) сообщений россиян вошло в программу четвертой постерной сессии, где обсуждали вопросы управления экологическими процессами, экологии окружающей человека среды, экологии и общества. Судя по программе конгресса, не заметно признаков кооперации наших и зарубежных экологов при решении экологических задач в России и тем более за рубежом.

Материалы конгресса опубликованы в книге: *Progress to meet the Challenge of Environmental Change: Proceedings of the VI International Congress of Ecology*, 21 to 26 August 1994, Manchester, United Kingdom. Edited by John H. Tallis, Hasel J. Norman, Richard A. Berton. 488 p.