

# ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ

ИМ. А.Н. СЕВЕРЦОВА РАН.

Директор – академик *Д.С.Павлов*

## Для доклада Президенту РФ

Показано, что вопреки существующим представлениям тропические леса могут иметь ненулевой углеродный баланс и обеспечивают значительный сток углерода из атмосферы. Это свидетельствует о стабилизирующей роли этих лесных экосистем в поддержании естественного газового состава атмосферы в условиях наблюдаемого роста концентрации парниковых газов. Работа выполнена с помощью измерительного комплекса, установленного в тропическом лесу на юге Вьетнама (*д.б.н. Савинецкий А.Б., исп. – к.б.н. Курбатова Ю.А. совместно с сотрудниками Российско-Вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра*)

Разработана теоретическая концепция оптимального разнообразия биосистем, предполагающая, что при оптимальных значениях внутривидового и видового разнообразия природные популяции и сообщества функционируют максимально эффективно. Выявлены тенденции изменения оптимальных значений разнообразия в зависимости от условий среды и характеристик видов, которые могут служить основой для прогноза изменений биоразнообразия. На основе предложенной концепции сформулированы принципы природопользования и сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности (*член-корр. РАН Рожнов В.В., к.б.н. Букварева Е.Н.*)

## **Направление 42. Биология развития и эволюция живых систем**

Показано, что важнейшими эволюционными событиями, обусловившими появление и усовершенствование новых типов строения многоклеточных животных, было возникновение в эмбриогенезе новых популяций стволовых клеток, увеличение размера организма, усложнение его развития и дефинитивного плана строения, что наиболее выражено в эволюции вторичноротых, затем хордовых и, особенно, позвоночных (*д.б.н. Бритаев Т.А., д.б.н. Исаева В.В.*)

Выявлено неизвестное ранее направление термофизиологических адаптаций у мелких млекопитающих горных тропиков – существенное уменьшение теплоизоляции покровов. Это позволяет организму эффективнее использовать энергию солнечного излучения для поддержания теплового баланса в условиях низких температур высокогорных местообитаний (*д.б.н. Ивлев Ю.Ф., д.б.н. Орлов В.Н., д.б.н. Лавренченко Л.А.*)

Методами молекулярно-генетической диагностики выявлены пути эволюции ряда видов млекопитающих и оценена их потенциальная жизнеспособность. У бурого медведя выявлены генетические линии, указывающие на существование в Сибири и на Дальнем Востоке плейстоценовых рефугиумов, из которых в голоцене сформировались современные региональные группировки этого вида. У соболя исходное разнообразие митохондриальных линий в наибольшей степени сохранилось на Урале; на востоке ареала оно ниже, а в некоторых центральносибирских популяциях еще ниже. Утрата генетического разнообразия в последнем случае может быть связана с драматическим антропогенным снижением численности соболя на рубеже XIX–XX вв. (*член-корр. РАН Рожнов В.В., исп. - д.б.н. Холодова М.В., Саломашкина В.В.*)

Раскрыт механизм отрицательного воздействия кошачьего феромона (L-фелинина) на репродукцию мышей. Он проявляется в долговременном стрессе, сопровождающемся резким и продолжительным повышением секреции кортикостерона (*д.б.н. Ушакова Н.А., исп. – к.б.н. Вознесенская В.В.*)

### **Направление 43. Экология организмов и сообществ**

Показано, что вопреки существующим представлениям тропические леса могут иметь ненулевой углеродный баланс и обеспечивают значительный сток углерода из атмосферы. Это свидетельствует о стабилизирующей роли этих лесных экосистем в поддержании естественного газового состава атмосферы в условиях наблюдаемого роста концентрации парниковых газов. Работа выполнена с помощью измерительного комплекса, установленного в тропическом лесу на юге Вьетнама (д.б.н. *Савинецкий А.Б.*, исп. – к.б.н. *Курбатова Ю.А.* совместно с сотрудниками *Российско-Вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра*)

Обобщены результаты многолетних исследований покаторной миграции молоди лососевых рыб на реках Камчатки. Выявлены её закономерности, ключевые факторы и поведенческие механизмы реализации. Показана роль внутривидовой дифференциации в этом процессе. Пусковым механизмом такой дифференциации является агрессивное поведение рыб. У субдоминантов, вытесненных в худшие условия обитания (пелагиаль), начинаются изменения гормонального статуса, липидного обмена, а затем реореакции (рыбы мигрируют вниз по течению). В дальнейшем дифференциация распространяется на морфологические признаки и приводит к формированию разнообразных жизненных стратегий – анадромных, резидентных и транзитивных (ак. *Павлов Д.С.*, к.б.н. *Костин В.В.*, к.б.н. *Кириллова Е.А.*)

Выявлено существенное влияние инженерных наноматериалов, присутствующих в воде даже в незначительных концентрациях, на действие экотоксикантов. Кроме того, наночастицы, сами по себе не являясь токсичными, в водных растворах могут вызывать определенные биологические эффекты, например, модифицировать клеточные мембраны предпочки рыб, изменяя их проницаемость (к.б.н. *Крысанов Е.А.*)

Содержание диоксинов в яйцах домашних и диких птиц адекватно отражает загрязнение окружающей среды, что позволяет использовать их как биологический объект для мониторинга суперэкотоксикантов. Через 40 лет после химической войны США во Вьетнаме выявлен чрезвычайно высокий уровень загрязнения яиц вблизи мест применения дефолиантов. (д.х.н. *Бродский Е.С.*)

Выявлены поведенческие механизмы защиты молоди рыб от паразитов. Групповое поведение рыб способствует снижению риска заражения трематодами. Эти результаты расширяют представления об адаптивной роли группового поведения рыб, в которую, кроме защиты от хищников и поиска пищи, следует включать защиту от паразитов. (ак. *Павлов Д.С.*, д.б.н. *Михеев В.Н.*)

Установлено, что собаки-биоиндикаторы могут идентифицировать запах не только одного индивидуума среди десятков других, но также запах группы из двух или трех особей, воспринимая его как единое целое. В этом случае запах отдельной особи, входящей в группу, не идентифицируется. Этот феномен следует учитывать при подготовке служебных собак (д.б.н. *Суров А.В.*, д.х.н. *Зинкевич Э.П.*, к.б.н. *Крутова В.И.*)

У взрослых белых медведей (вида занесенного в Красную книгу Российской Федерации) с Земли Франца-Иосифа выявлено присутствие антител к ряду инфекционных патогенов, которые влияют на его выживание (к некоторым из них – впервые для животных из природных популяций). Отсутствие антител у молодых животных, питающихся молоком матери, предполагает их заражение в последующей жизни от инфицированных сородичей или объектов питания (член-корр. *РАН Рожнов В.В.*, к.б.н. *Найденко С.В.*)

Обобщены данные более чем 20-летних исследований последствий токсического действия диоксинов. Рассмотрены ключевые биологические маркеры начального токсического действия диоксинов. Определены перспективы развития работ в области молекулярной токсикологии и разработки проблем экологической безопасности. Опубликовано монографическое сочинение «Молекулярная токсикология диоксинов» (д.м.н. *Румак В.С.*)

Разработанная новая методика рентгенофлуоресцентного микрохимического экспресс-анализа отолитов рыб (РФА-анализ) на базе энергодисперсионного спектрометра Tornado M4 («Bruker AXS», Германия) позволила выделить два типа жизненной (миграционной) стратегии мальмы: 1) с несколькими последовательными выходами из реки в море и обратно; 2) нагул в море в течение нескольких лет и заход в реки только после полового созревания. Методика позволяет применять РФА-анализ не только при изучении миграционных стратегий, но и для расшифровки жизненных циклов рыб (ак. Павлов Д.С.)

Выявлен активно идущий процесс синантропизации обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus*) на фоне повсеместного сокращения его численности в природе. Обнаружены его поселения в некоторых городах Восточной Европы. Заселение идет только двумя митохондриальными линиями (д.б.н. Суров А.В., д.б.н. Феоктистова Н.Ю.)

Спустя 40 лет повторены количественные исследования населения наземных членистоногих в Арктике. Показано, что при существенной смене условий (с холодной фазы на теплую), произошли не коренные перестройки фауны почвенных беспозвоночных, а перераспределение тех же видов в метасообществе (к.б.н. Макарова О.Л., д.б.н. Бабенко А.Б.)

#### **Направление 44. Биологическое разнообразие**

Разработана теоретическая концепция оптимального разнообразия биосистем, предполагающая, что при оптимальных значениях внутривидового и видового разнообразия природные популяции и сообщества функционируют максимально эффективно. Выявлены тенденции изменения оптимальных значений разнообразия в зависимости от условий среды и характеристик видов, которые могут служить основой для прогноза изменений биоразнообразия. На основе предложенной концепции сформулированы принципы природопользования, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности (член-корр. РАН Рожнов В.В., к.б.н. Букварева Е.Н.)

На основе анализа и теоретического обобщения эмпирического материала мировых исследований биоразнообразия на двух сопряженных иерархических уровнях организации (популяционном и ценопопуляционном) сформулирован оптимизационный принцип функционирования и формирования биоразнообразия, создана двухуровневая иерархическая модель. Показана возможность существования оптимальных уровней разнообразия в популяциях и экологических сообществах, выявлены тенденции их изменения в зависимости от условий среды и характеристик видов, включенных в сообщества. Оптимизация биоразнообразия может быть одним из механизмов его формирования в ходе экологических, микроэволюционных и эволюционных процессов (чл.-корр. Рожнов В.В., к.б.н. Букварева Е.Н.)

Впервые на изолятах нематод *Bursaphelchus mucronatus* из различных регионов России выявлены бактерии-симбионты *Pseudomonas fluorescens*, которые вызывают массовую гибель деревьев (заболевание «вилт хвойных пород»). Ранее эти бактерии были зарегистрированы только у карантинного вида *B. xylophilus*, отсутствующего на территории России. Полученные результаты свидетельствуют о потенциальной опасности развития этой болезни на территории Российской Федерации (д.б.н. Зиновьева С.В., д.б.н. Кулинич О.А., к.б.н. Козырева Н.И.)

Впервые обобщены данные и опубликована англоязычная монография по физиологии ветвистоусых ракообразных (Cladocera) (Academic Press, USA). В книге рассмотрены физиологические адаптации у разных видов ветвистоусых в норме и при изменяющихся условиях среды (ак. Дгебуадзе Ю.Ю., д.б.н. Н.Н. Смирнов)

Разработана методика дешифрирования спутниковых изображений высокого пространственного разрешения в оптическом диапазоне, с помощью которой могут быть выявлены морские млекопитающие (белый медведь, ластоногие) и следы их жизнедеятельности. Методика может быть использована для мониторинга и учета

арктических млекопитающих (член-корр. РАН Рожнов В.В., к.т.н. Платонов Н.Г., к.б.н. Мордвинцев И.Н.)

Впервые обобщены данные о малакофауне Казахстана и сопредельных территорий, опубликована монография. Проанализированы наиболее важные морфологические, физиологические и этологические адаптации улиток и слизней к существованию в условиях экстремально засушливого климата. Рассматривается роль моллюсков как вредителей сельскохозяйственных культур, промежуточных хозяев гельминтов, а также источников пищи (и воды) позвоночных животных (член-корр. РАН Стриганова Б.Р., д.б.н. Шилейко А.А.)

Возвращен в природу и успешно реинтродуцировался первый тигренок, выращенный по специально разработанной методике в Центре реабилитации и реинтродукции тигров и других редких животных (Приморский край). В настоящее время курс реабилитации для возвращения в природу проходят еще пять тигрят. С работой Центра ознакомился и одобрил Президент Российской Федерации В.В. Путин. (член-корр. РАН Рожнов В.В., к.б.н. Лукаревский В.С., к.б.н. Найдено С.В. и др. Центр построен ИПЭЭ РАН совместно со Специнспекцией «Тигр»)

Для охотоморской популяции гренландского кита, занесенного в Красную книгу Российской Федерации, создана база данных индивидуальных генотипов особей, составляющая не менее 15% от общей ее численности. Полученные данные свидетельствуют, что в настоящее время популяция находится в стабильном состоянии (д.б.н. Холодова М.В., исп. – к.б.н. Мецкерский И.Г.)

На основе разработанных методов молекулярной диагностики опасных для сельского хозяйства видов нематод родов *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera*, *Bursaphelenchus* описаны пять новых видов фитонематод из различных регионов мира. (д.б.н. Зиновьева, к.б.н. Субботин С.А., к.б.н. Чижов В.Н., к.б.н. Приданников М.В., д.б.н. Кулинич О.А.)

#### Основные публикации

Beer S, Voronin M., Sergiev V. 2013. Essays on Parasitism. LAP LAMBERT Academic Publishing. 518 p.

Kuzmin S.L. 2013. The amphibians of the former Soviet Union. Sofia-Moscow: Pensoft. 384 p.

Smirnov N.N. 2014. «Physiology of the cladocera». UK. Elsevier. 336 p.

Бужинская Г.Н. Многощетинковые черви (Polycheta) дальневосточных морей России и прилежащих вод Тихого океана: аннотированный список видов, библиография.

Букварева Е.Н., Алещенко Г.М. Принцип оптимального разнообразия биосистем. М.: КМК. 521 с.

Громов В.С. Забота о потомстве у грызунов. Физиологические, этологические и эволюционные аспекты. М. КМК. 335 с.

Даутова Т.Н., Савинкин О.В. 2013. Донная фауна залива Нянчанг Южный Вьетнам, т.3. М.: КМК. 271 с.

Киладзе А.Б., Джемухадзе Н.К. Квалиметрия в гистохимии ферментов (на примере кожных желез млекопитающих). М. «Инфра-Инженерия». 126 с.

Киладзе А.Б., Чернова О.Ф. Кожа серо-голубой акулы (*Carcharhinus plumbeus* Nardo, 1827): микроструктура, свойства и промышленное использование Москва – Ярославль, 2013. 2.5 п.л.

Кожаринов А.В. 2013. Динамика широколиственных лесов Восточной Европы за 15000 лет. История развития растительного покрова. LAP Lambert Academic Publishing. 220 с.

Матюхин А.В. Биология, экология, поведение, эктопаразиты и эпидемиологическое значение воробьев (*Passer montanus*, *P. domesticus*, *P. Indicus*) Северной Палеарктики. М.: ОАО «Можайский полиграфический комбинат». 184 с.

Попов В.В., Супин А.Я. Слух китов и дельфинов. М. КМК. 217 с.

Румак В.С., Умнова Н.В., Софронов Г.А., Павлов Д.С. 2013. Молекулярная токсикология диоксинов. Санкт-Петербург, Наука. 66 с.

*Силаева О.Л., Ильичев В.Д., Чернова О.Ф., Вараксин А.Н.* Определитель птиц по перу и его фрагментам (Курообразные, голубеобразные, рябкообразные). М.; ИД «АТИСО» 120 с.

*Сыроечковский Е.В.* 2013. Пути адаптации гусеобразных трибы Anserini к обитанию в Арктике. М. КМК 295 с.

*Шилейко А.А., Рымжанов Т.С.* 2013. Фауна наземных моллюсков Казахстана и сопредельных территорий. М.: КМК. 389. С.

Aulagnier S., Afrwork Bekele, Burda H., Butinski T.M., Carleton M.D., Denys C., Dieterlen F., Ductoz J.-F., Duplantier J.-M., Granjon L., Grubb P., Happold D.C.D., Hutterer R., Kerbis Peterhans J.C., Kingdon J., Lavrenchenko L.A., Leirs H., Musser G.G., Petter F., Taylor P.J., Yalden D.W., 2013. Mammals of Africa, Volume III (Rodents, Hares and Rabbits), ed. Happold, D.C.D. London: Bloomsbury Publishing, 784 pp.

Arlettaz R., Barriere P., Benda P., Bergmans W., Dieterlen F., Dippenaar N., Fahr J., Happold D.C.D., Happold M., Jenkins P., Lavrenchenko L.A., Ruedi M., Stanley W.T., Taylor P.J., Van Cakenberghe V., Vogel P., Yalden D.W., 2013. Mammals of Africa, Volume IV (Hedgehogs, Shrews and Bats), ed. Happold M., Happold, D.C.D. London: Bloomsbury Publishing, 800 pp.

*Марин И.Н.* 2013. Малый атлас десятиногих ракообразных России. М.: КМК. 145 с.

Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель. 2013. Под ред. Шобы С.А., Яковлева А.С., Рыбальского Н.Г. М.: НИА – Природа. 309.с

*Захаров А.А., Длусский Г.М.,* и др. Мониторинг муравьев формика, информационно-методическое пособие. М.: КМК. 99 с.

Опубликовано 21 монографии (из них 5 на английском языке), 4 сборника, 852 статей, в том числе 233 в зарубежных изданиях, 1 учебное пособие.

Директор ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН

академик

Павлов Д.С.