

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



ЭКОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА,
ПОСВЯЩЕННОГО 100-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА С. С. ШВАРЦА
ЕКАТЕРИНБУРГ, 1–5 АПРЕЛЯ 2019 г.

Екатеринбург
2019

УДК 591.5 : 575.8
ББК 20.1+28.0+28.02

Э 40

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
ФГБУН ИЭРиЖ УрО РАН*

*Ответственные редакторы:
доктор биологических наук, проф. РАН Д. В. Веселкин
доктор биологических наук, проф. А. Г. Васильев*

Редакционная коллегия

*д.б.н., проф. А. В. Бородин, д.б.н. И. А. Васильева, к.б.н. О. А. Госькова,
к.б.н. Е. Б. Григоркина, к.б.н. Ю. А. Давыдова, к.б.н. Е. Ю. Захарова, д.б.н. Н. С. Корытин,
д.б.н. Л. Е. Лукьянова, к.б.н. Н. И. Марков, д.б.н. В. Г. Монахов, д.б.н. Г. В. Оленев,
д.б.н. В. Н. Рыжановский, д.б.н. В. Л. Семериков, к.б.н. В. А. Соколов, к.б.н. Т. В. Струкова,
к.б.н. М. В. Чибиряк*

Экология и эволюция: новые горизонты: материалы Международного симпозиума, посвященного 100-летию академика С. С. Шварца (1–5 апреля, 2019, г. Екатеринбург). — Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. — 698 с.

ISBN 978-5-7741-0358-4

Обсуждаются актуальные проблемы фундаментальной экологии в связи с быстрыми антропогенными и климатическими изменениями биоты, происходящими в мире. Рассмотрены современное состояние и перспективы решения проблем теоретической экологии, популяционной и эволюционной экологии, экологической морфологии и экофизиологии, экологической генетики и филогеографии, исторической экологии и палеоэкологии, радиационной экологии и экотоксикологии, а также экологии сообществ и филогенетики. Предложены новые теоретические представления в области эволюционной и популяционной синэкологии; обсуждаются новые подходы на стыке молекулярной генетики, филогенетики и экологии. Особое внимание уделено современным представлениям об эволюции: изучению биологического разнообразия на разных уровнях организации; методам экологического прогнозирования, моделирования и технологиям рационального природопользования.

В сборнике представлены материалы докладов участников из России, Азербайджана, Армении, Белоруссии, Германии, Израиля, Казахстана, Монголии, Нидерландов, Норвегии, Польши, Словении, Узбекистана, Украины, Финляндии, Чехии, и других стран.

ISBN 978-5-7741-0358-4

© Институт экологии растений и животных УрО РАН, 2019
© Оформление, Гуманитарный университет, 2019

ECOLOGY AND EVOLUTION: NEW CHALLENGES

**PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM
DEDICATED TO THE 100TH ANNIVERSARY OF THE RUSSIAN
ACADEMICIAN S. S. SHWARTZ
RUSSIA, EKATERINBURG, APRIL 1–5, 2019**

Ekaterinburg
2019

Ecology and Evolution: New Challenges: Proceedings of the International Symposium dedicated to the celebration of 100th anniversary of RAS Academician S. S. Shwartz (**April 1–5, 2019**, Ekaterinburg, Russia). — Ekaterinburg: Liberal Arts University — University for Humanities, 2019. — 698 p.

The International Symposium '*Ecology and evolution: New challenges*' was dedicated to the celebration of S. S. Shwartz' 100th anniversary. RAS Academician S. S. Shwartz (1919–1976) was a prominent Russian ecologist whose contribution to the field of population and evolution ecology is hard to overestimate. He is deservedly regarded as the father of the Ural ecological scientific school. He was also the founder and editor-in-chief of the Russian Journal of Ecology. S. S. Shwartz was awarded a number of state civilian decorations and awards, including A. N. Severtsov' Award.

The Symposium was aimed at facilitating discussions among its participants around pressing issues of fundamental ecology associated with global anthropogenic and climatic changes in biota. The discussions focused on the current state and prospects of solving urgent ecological problems arising in the fields of theoretical ecology, population and evolutionary ecology, ecological morphology, ecophysiology, ecological genetics, phylogeography, historical ecology, paleoecology, radiation ecology, ecotoxicology as well as the ecology of communities and phylocoenogenetics. New theoretical concepts in the fields of evolutionary and population synecology were presented, along with most recent advancements at the interface between molecular genetics, phylogenetics and ecology. The historical aspects of the development of modern ecology were discussed. A particular attention was paid to contemporary views on evolution, novel approaches to investigating the biological diversity of various groups of organisms, the methods of ecological forecasting and modelling, as well as to the technologies of rational environmental management, facilitating the application of scientific achievements in practice.

This book of Proceedings presents Symposium papers delivered by participants from Russia, Azerbaijan, Armenia, Belarus, Germany, Israel, Kazakhstan, Mongolia, the Netherlands, Norway, Poland, Slovenia, Uzbekistan, Ukraine, Finland, Czech Republic, and others.

Acknowledgments

We express our appreciation to the Department of Foreign Languages,
Institute of Philosophy and Law UB RAS,
for language assistance in organizing the Symposium.

ISBN 978-5-7741-0358-4

© Institute of Plant and Animal Ecology UB RAS, 2019
© Liberal Arts University — University for Humanities, 2019

АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЕВРАЗИИ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛЕВОК РОДА *MYODES*)

Курхинен Ю.^{1,2}, Хляп Л.³, Левых А.⁴, Добролюбов А.⁵, Ивантер Э.⁶,
Бабина С.⁷, Катаев Г.⁸, Козулин В.⁹, Кузнецова И.¹⁰, Куприянова И.¹¹,
Кутенков А.¹², Мергасова Л.¹³, Новикова Т.¹⁴, Оваскайнен О.^{1,15},
Павлов А.¹⁶, Павлова К.¹⁷, Потиха Е.¹⁸, Рогожникова Е.¹⁹, Каменева А.²⁰,
Сивков А.²¹, Хенттонен Х.²², Хуйту О.²², Гашев С.⁴, Якимова А.²³

¹ Университет Хельсинки, г. Хельсинки, Финляндия

² Институт леса, Карельский научный центр РАН, г. Петрозаводск, Россия

³ Институт экологии и эволюции РАН им. А. Н. Северцова, г. Москва, Россия

⁴ Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

⁵ Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза,
Россия

⁶ Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия

⁷ Объединенная дирекция государственного природного заповедника «Заповедное
Прибайкалье», г. Иркутск, Россия

⁸ Государственный природный заповедник «Лапландский», г. Мончегорск, Россия

⁹ Объединенная дирекция Баргузинского государственного природного биосферного
заповедника и Забайкальского национального парка «Заповедное Подлеморье»,
п. Усть-Баргузин, Россия

¹⁰ Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

¹¹ Печоро-Илычский государственный природный заповедник, п. Якша, Россия

¹² Государственный природный заповедник «Кивач», Республика Карелия,
Кондопожский р-н, п. Кивач, Россия

¹³ Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
им. Н. П. Лаверова РАН, г. Архангельск, Россия

¹⁴ Государственный заповедник «Полистовский», Псковская область, Бежаницкий
р-он, п. Бежаницы, Россия

¹⁵ Норвежский университет наук и технологий, г. Трондхейм, Норвегия

¹⁶ Государственный природный биосферный заповедник «Волжско-Камский»,
Республика Татарстан, Зеленодольский р-он, п. Садовый, Россия

¹⁷ Государственный природный заповедник «Зейский», г. Зeya, Россия

¹⁸ Государственный природный биосферный заповедник «Сихотэ-Алиньский»
им. К. Г. Абрамова, Приморский край, Тернейский р-он, п. Терней, Россия

¹⁹ Государственный природный заповедник «Нургуш», Кировская обл.,
Котельнический р-он, с. Боровка, Россия

²⁰ Государственный природный заповедник «Тигирек», г. Барнаул, Россия

²¹ Государственный природный заповедник «Пинежский», Архангельская обл.,
Пинежский р-он, п. Пинега, Россия

²²Институт природных ресурсов Финляндии, г. Хельсинки, Финляндия

²³Институт биологии, Карельский научный центр РАН, г. Петрозаводск, Россия

Наиболее актуальны в настоящее время проблемы изучения последствий глобальных изменений климата на экосистемы бореальных лесов, которые в последние десятилетия к тому же подвергаются еще и интенсивному хозяйственному освоению. Как разделить это влияние и изучить оба процесса отдельно, хотя бы на примере некоторых компонентов таежных экосистем? Задача представляется весьма сложной, т. к. эти два глобальных процесса воздействия протекают одновременно. В связи с этим особое значение могут иметь материалы «Летописей природы» заповедных территорий, поскольку рубки леса и антропогенные пожары не влияют на экосистемы, по крайней мере крупных ООПТ. При этом не теряют актуальность и исследования на сериях сукцессионных стадий таежных лесов вне заповедников, тем более если они расположены в природных условиях сходных с заповедниками в ландшафтном отношении и могут служить своеобразными «опытными участками».

Материал собран в ходе восьми лет функционирования международной сети сотрудничества «Eurasian Chronicle of Nature — Large Scale Analysis of Changing Ecosystems» («Летопись природы Евразии: крупномасштабный анализ изменяющихся экосистем»). С самого начала проекта перед нами стояла следующая задача — создание совместной Базы данных массовых учетов животных (млекопитающие, птицы, беспозвоночные), учетов динамики обилия и разнообразия сосудистых растений и грибов, статистики охоты, динамики показателей метеофакторов, структуры лесного покрова и фенологических данных. Участников проекта объединяли в первую очередь общие цели работы, которые подразумевают изучение общих трендов изменений в структуре биома тайги, анализ причин этих изменений, а также совместный анализ глобальных факторов, способных повлиять на биоту бореальных лесов (в том числе последствий изменения климата). Следует подчеркнуть, что участники Сети сотрудничества, объединяя усилия для решения новых масштабных задач, сохраняют при этом свою полную независимость как исследователи и владельцы собственных баз данных. Известно, что на территории биома тайги Евразии имеется немало локалитетов, где собраны уникальные материалы многолетних исследований, в том числе учеты мелких млекопитающих. Исследователи, как правило, успешно обрабатывают собранные в своих регионах материалы. Однако мало работ, где сравнивается динамика численности в разных частях ареала. Это особенно актуально для таких широкоареальных видов, как представители рода лесных полевок *Myodes*, и такой огромной территории, как биом тайги Евразии.

Материал по численности полевок включает около 50 точек многолетних учетов на значительной территории лесной зоны Евразии: от запада Финляндии (побережье Ботнического залива Балтийского моря) до российского побережья Японского моря (Сихотэ-Алиньский заповедник). Методика учетов (учет давил-

ками, канавками, ловчими конусами) преимущественно идентична, особенно на территории России. При сборе и интерпретации материала использован комплекс методов статистической обработки и математического моделирования, позволяющий изучить специфику трендов динамики численности отдельных видов в разных ландшафтных условиях и при разной структуре видовых сообществ. Оценивали возможность выявить влияние климатических изменений на характер динамических процессов в сообществах и популяциях.

ANALYSIS OF THE LONG-TERM POPULATION DYNAMICS OF SMALL MAMMALS IN FOREST ECOSYSTEMS OF EURASIA (ON THE EXAMPLE OF *MYODES* SPP.)

Kurhinen J.^{1,2}, Khljap L.³, Levyh A.⁴, Dobroliubov A.⁵, Ivanter E.⁶, Babina S.⁷, Kataev G.⁸, Kozulin V.⁹, Kuznecova I.¹⁰, Kupriyanova I.¹¹, Kutenkov A.¹², Mergasova L.¹³, Novikova N.¹⁴, Ovaskainen O.^{1,15}, Pavlov A.¹⁶, Pavlova K.¹⁷, Potiha E.¹⁸, Rogoznikova E.¹⁹, Kameneva A.²⁰, Sivkov A.²¹, Henttonen H.²², Huitu O.²², Gashev S.⁴, Jakimova A.²³

¹University of Helsinki, Helsinki, Finland

²Forestry Research Institute of Karelian Research Centre RAS, Petrozavodsk, Russia

³Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, Russia

⁴Tyumen State University, Tyumen, Russia

⁵State Nature Reserve "Privolzhskaya lesostep", Penza, Russia

⁶Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

⁷State Nature Reserve "Zapovednoe Pribajkalje", Irkutsk, Russia

⁸Lapland State Nature Reserve, Monchegorsk, Russia

⁹Zapovednoje Podlemorje, v. Ust-Barguzin, Russia

¹⁰Institute of Plant and Animal Ecology UB RAS, Ekaterinburg, Russia

¹¹Pechoro-Ilychskii State Nature Reserve, Yaksha, Russia

¹²State Nature Reserve Kivach, Karelia Republic, Kondopoga District, v. Kivach, Russia

¹³Federal Center for Integrated Arctic Research, Arkhangelsk, Russia

¹⁴Polistovsky State Nature Reserve, Pskov Region, Bezhanitsy distr., v. Bezhanitsy, Russia

¹⁵Centre for Biodiversity Dynamics, Department of Biology, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

¹⁶Volzhsko-Kamsky National Nature Biosphere Reserve, Tatarstan Republic, Zelenodolsk distr., v. Sadovy, Russia

¹⁷Zeya State Nature Reserve, Zeya, Russia

¹⁸Sikhote-Alin State Nature Biosphere Reserve named after K. G. Abramov, Primorsky Krai, Ternei distr., v. Ternei, Russia

¹⁹State Nature Reserve «Nurgush», Kirov Region, Kotelnich distr., v. Borovka, Russia

²⁰Tigirek State Nature Reserve, Barnaul, Russia

²¹Pinezhsky State Nature Reserve, Arkhangelsk Region, Pinega distr., v. Pinega, Russia

²²*Natural Resources Institute Finland, Helsinki, Finland*

²³*Institute of Biology of Karelian Research Centre RAS, Petrozavodsk, Russia*

We discuss the results of long-term analysis of the population dynamics of small mammals in forest ecosystems of Eurasia on the example of the genus *Myodes*. About 50 accounting points in the forest zone were studied: from the west of Finland to the Russian coast of the Japan Sea. The animal accounting methods were mostly identical. When analyzing and interpreting the collected data, we used methods of statistical processing and mathematical modeling to assess the specificity of the population dynamics trends in different landscape conditions and in species communities with different structure. We also estimated the possibility of identifying the impact of climate change upon the nature of dynamic processes in communities and populations.

Key words: *population dynamics, Voles, Myodes, climate influence.*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕСТООБИТАНИЙ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (*SOREX ARANEUS*) В КОНТРАСТНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ: КОРМОВОЙ АСПЕКТ

Лукьянова Л. Е.¹, Ухова Н. Л.²

¹*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия*

²*Висимский государственный природный биосферный заповедник, г. Кировград, Россия*

e-mail: lukyanova@ipae.uran.ru

Жизнедеятельность мелких насекомоядных животных в природных условиях зависит от влияния комплекса внешних факторов, среди которых кормовой фактор имеет ведущее значение. Землеройки отличаются высоким уровнем метаболизма, примерно в 4 раза более высоким, чем у мелких грызунов, и в несколько десятков раз более интенсивным, чем у крупных млекопитающих, о чем свидетельствует исключительно большое количество потребляемой ими пищи и полная неспособность переносить голодание (Шварц, 1955). Кормовой спектр обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*) наиболее широк по сравнению с другими видами рода. Степень кормообеспеченности местообитаний, оцениваемая в значениях биомассы беспозвоночных, потенциальных кормовых объектов мелких насекомоядных, отражается на их биотопическом размещении (Ивантер, 1975; Ивантер, Макаров, 2001). Рацион обыкновенной бурозубки разнообразен, он включает имаго и личинок жесткокрылых, среди которых преобладают жуки-щелкуны, стафилиниды и щелкуны. Обычны в питании дождевые черви, моллюски, паукообразные, а также двукрылые насекомые (Зайцев и др., 2014). Отсутствие в