

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 574 + 575.8

ББК 28.080

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 филоценогенетики. 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

к уже используемым в настоящее время методам. Данный подход в перспективе можно использовать для установления эколого-генетической структуры видов наряду с критериями, основанными на анализе географических расстояний.

Установлена также достоверная внутривидовая дифференциация всех пяти хвойных видов по исследуемым показателям изменчивости климата между группами популяций из разных природно-климатических зон, что доказывает существование пространственной внутривидовой популяционно-экологической структуры хвойных видов. Поэтому для рационального ведения лесного хозяйства в хвойных лесах требуется сохранение внутривидового разнообразия основных лесообразующих хвойных видов на всем протяжении их ареалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки (проект № 18-44-240002-р_а).

ABOUT THE POSSIBILITY OF THE ASSESSMENT OF ADAPTIVE NORM OF REACTION OF POPULATIONS OF MAIN FOREST FORMING CONIFEROUS SPECIES BASED ON ANALYSIS OF INDIRECT DATA

Tikhonova I. V.

West Siberian Branch of the Sukachev Institute of Forest SB RAS, Novosibirsk, Russia

e-mail: selection@ksc.krasn.ru

A new methodical approach is proposed to assess the adaptive norm of reaction of populations of woody plant species, using meteorological data for a long observation period. It allows wide coverage of the territory corresponding to the size of their ranges. The preliminary results of the study are in good agreement with the results of observations on the current state of coniferous forests in a changing climate. They confirm the possibility of wide application of the proposed approach not only for making more accurate predictions of species response to climate change, but also for the purposes of reconstruction of phylogenetic relations between species.

Key words: *the adaptive norm of reaction, populations of coniferous species, indirect data.*

ПРОСТОЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ОБИЛИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Толкачёв О. В., Байтмирова Е. А., Маклаков К. В.

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

e-mail: olt@mail.ru

Обилие относится к числу базовых характеристик популяций и сообществ. Необходимость оценки этой характеристики потребовала разработки множества методов, пригодных для различных групп организмов с учетом их специфики. Сложность изучения данного популяционного параметра у мелких млекопитающих (ММ) обусловлена их скрытым образом жизни, высоким видовым разнообразием и сложной динамикой численности.

Большинство методов дают относительные оценки и могут рассматриваться как разные варианты компромисса между точностью, трудоемкостью, стоимостью и соответствием цели исследования. Данные относительных учетов обычно используют для сравнения оценок между собой. По способу реализации все методы можно разделить на прямые и косвенные, а по манере представления результатов — на оценки численности и плотности.

Целью нашего исследования была апробация нового метода учета численности малозаметных ММ, не предусматривающего изъятия животных и сочетающего количественную оценку обилия с низкой трудоемкостью, предельной простотой, дешевизной и возможностью широкого применения как в естественных, так и в антропогенных условиях.

Для оценки обилия ММ мы использовали пластиковые бутылки из полиэтилентерефталата объемом 0.5 л и диаметром горлышка 38 мм. Внутри каждой оставляли приманку — кусочек ржаного хлеба правильной формы (кубик объемом 1.5–2 см³) с нерафинированным подсолнечным маслом. Бутылки проверяли каждое утро в течение следующих четырех суток. Погрызы или отсутствие приманки трактовали как признак захода одного зверька. Тестировали два варианта размещения орудий — через 5 и через 10 м на трансектах длиной 120 м. Для сравнения предлагаемого способа оценки обилия с традиционным методом ловушко-линий и двух схем расстановки их между собой через двое суток после окончания учета бутылками на тех же трансектах выставляли давилки. Временной промежуток между применением бутылок и давилок был добавлен, чтобы нивелировать эффект прикормки. Интервал между давилками во всех случаях составлял 5 м (25 ловушек на трансекту). Работы проводили в 2016–2018 гг. на естественных и трансформированных лесных участках в Свердловской области. В каждом местообитании располагали от одной до шести трансект, расстояние между которыми составляло не менее 200 м. Всего выполнена 41 повторность (20 с бутылками через 5 м и 21 с бутылками через 10 м). Чтобы точнее оценить адекватность предлагаемого метода, мы использовали в качестве контроля относительную плотность ММ, вычисленную по результатам восьми отловов на двух площадках живоловок в темнохвойной тайге и на лугу. Площадки были независимы (расположены на расстоянии 127 км друг от друга).

При апробации методики обнаружено, что кусочки приманки почти всегда поедались целиком. Для того чтобы определить оптимальную продолжительность учета бутылками при двух интервалах их установки, мы сравнили коэф-

фициенты корреляции между индексом посещаемости бутылок в каждый из четырех дней цикла и показателями обилия, полученными с помощью давилок суммарно за четверо суток (т. е. с относительной численностью на 100 ловушко-суток). Установлено, что при интервалах 10 м между бутылками наибольшее значение R зафиксировано в первый и второй день при анализе только по добытым животным. Для схемы с 5 м интервалами наибольший R приходится на второй день. Поэтому последующие эксперименты включали только два дня применения бутылок. Чтобы привести косвенные оценки численности по бутылкам к широко применяемым оценкам относительной численности ММ, были составлены регрессионные уравнения, описывающие зависимость индекса посещаемости бутылок (за 1–4 дня при расположении бутылок через 10 и 5 м) от численности на 100 ловушко-суток.

Мы сравнили показатели обилия, полученные предлагаемым методом бутылко-линий, с результатами учета численности на площадках животолова. На данном этапе была использована только схема с 5-метровыми интервалами, поскольку она дает чуть более точные результаты. Определенная прямым методом плотность населения мелких млекопитающих варьировала в диапазоне 1.5–214 ос./га. Результаты, полученные с помощью бутылок и живоловок, демонстрируют высокую степень согласованности изменений (коэффициент корреляции Пирсона в первый день учета бутылками — $R = 0.87$ при $p < 0.005$, во второй день — $R = 0.93$ при $p < 0.001$). Высокие и достоверные корреляции делают возможным пересчет значений относительной численности, полученных косвенным методом (бутылко-линиями), в относительную плотность (ос./га). Для оценки плотности по 1-му и 2-му дню учёта бутылками были составлены уравнения одномерной линейной регрессии. Показано, что более предпочтительным для пересчета на плотность является 2-й день учета бутылками.

Таким образом, предлагаемый метод позволяет просто и быстро получать количественную оценку обилия ММ, которая может быть пересчитана в традиционные показатели — относительную численность (особей на 100 ловушко-суток) или плотность (особей/га).

THE SIMPLE METHOD FOR ESTIMATING ABUNDANCE OF SMALL MAMMALS

Tolkachev O. V., Baytimirova E. A., Maklakov K. V.

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

e-mail: olt@mail.ru

For approbation of new method of small mammals abundance estimating we used plastic bottles (PET-bottles made of polyethylene terephthalate) of volume 0.5 l and with a bottleneck of 38 mm diameter. The technique does not presume

animals' elimination but combines quantitative abundance estimation with low laboriousness, simplicity, low cost and possibility of broad usage as well as in natural and anthropogenic condition. Obtained quantitative estimation of small mammals abundance can be recalculated into common values — relative numbers (ind./100 trap-nights) and density (ind./ha).

Key words: *small mammals, methods of abundance estimating, abundance values.*

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ *CARABUS ARCENSIS* (COLEOPTERA, CARABIDAE) В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ МЕЩЁРЫ

Трушицына О. С.^{1,2}, Бочаров А. А.¹

¹Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, г. Рязань, Россия

²Национальный парк «Мещёра», г. Гусь-Хрустальный, Россия

e-mail: trushicina01@mail.ru

Изучение жизненных циклов жужелиц является одним из перспективных направлений в области почвенной зоологии (Маталин, 2007). В настоящей работе обсуждаются особенности реализации жизненного цикла *Carabus arcensis* по данным половозрастной структуры локальных популяций в лесных экосистемах Мещёрской низменности.

Исследования проводили в национальном парке «Мещёрский» (Рязанская область), территория которого относится к подтаежной зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов. Парк расположен в центральной части Мещёрской низменности, которая представляет собой обширную равнину, сформированную водно-ледниковыми процессами четвертичного оледенения Среднерусской возвышенности. Основная часть территории находится в бассейне р. Пры, протекающей по плоской, сильно заболоченной равнине, слабо пересеченной небольшими холмами, грядами и котловинами многочисленных озер. Большие площади заняты лесными массивами, среди которых преобладают сосновые леса (Природно-заповедный фонд Рязанской области, 2004).

Сборы жужелиц были проведены в сосняке-зеленомошнике с апреля по октябрь 2017 г. Жуков собирали почвенными ловушками, в качестве которых использовали пластиковые стаканы, на треть заполненные 4%-ным раствором формалина. Ловушки размещали в линию в количестве 10 шт. через каждые 10 м. Выборку жуков осуществлялась еженедельно. Всего за время исследования собран 521 экз. имаго *C. arvensis*.

Репродуктивный статус особей устанавливали по состоянию гонад (Matalin, Makarov, 2011). Выделяли шесть физиологических состояний: ювенильные, иммагурные, генеративные первого и второго годов жизни, постгенеративные первого и второ-

Научное издание

**ЭКОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ.
МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА,**
посвященного 100-летию академика С. С. Шварца
(1–5 апреля, 2019, г. Екатеринбург).

Сборник материалов международного симпозиума.

Ответственные редакторы
Д. В. Веселкин, А. Г. Васильев,
Редактор К. И. Ушакова

Корректоры Е. Ю. Захарова, А. О. Шкурихин, Ю. В. Городилова, Д. К. Диярова
Перевод В. В. Тарасов, Н. И. Тарасова, Е. Б. Григоркина, Е. А. Кузьмина,
К. В. Маклаков, Н. И. Марков, Н. Г. Попова
Компьютерная верстка И. Б. Головачёв

Подписано к публикации 25.03.2019
Формат 170×240/16. Уч. изд. л. 43,63
Гуманитарный университет
620041, г. Екатеринбург,
ул. Железнодорожников, 3.
Лицензия № 2114 от 26.04.2016