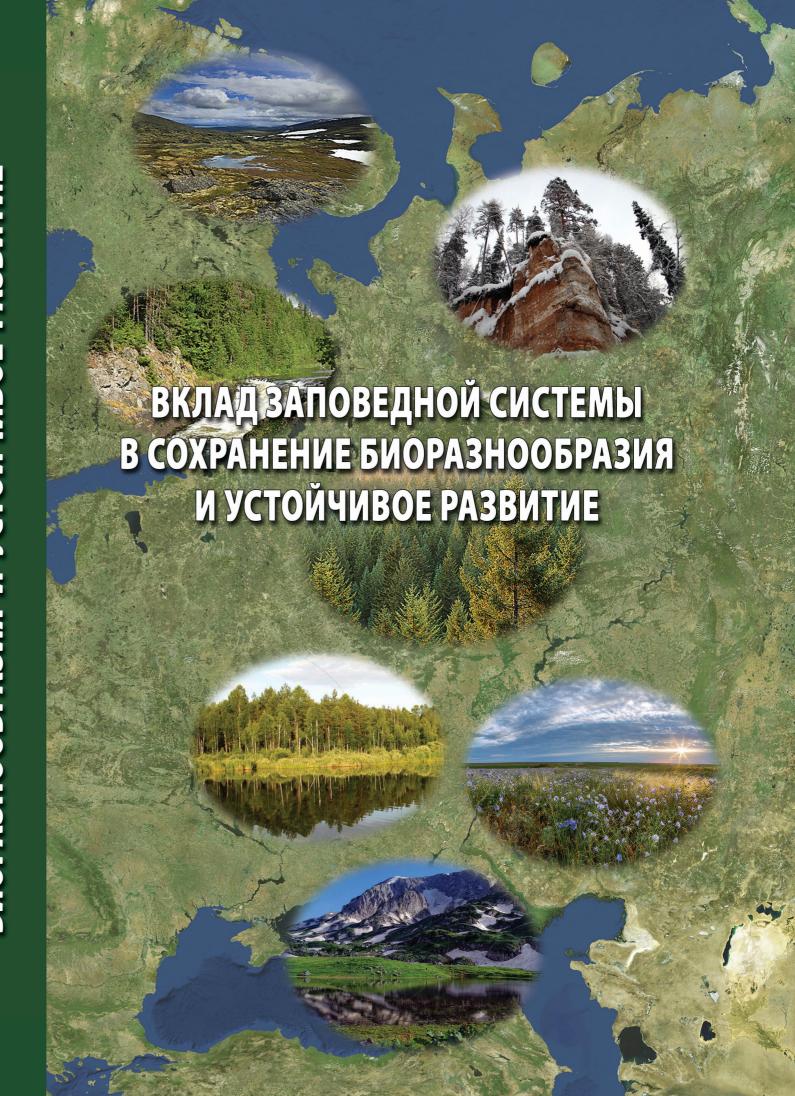


ВКЛАД ЗАПОВЕДНОЙ СИСТЕМЫ В СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ





МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБУ «ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК»

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ им А.Н. СЕВЕРЦОВА РАН

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. М.В. ЛОМОНОСОВА

ВКЛАД ЗАПОВЕДНОЙ СИСТЕМЫ В СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Материалы Всероссийской конференции (с международным участием), посвященной 85-летию организации Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника и 100-летию заповедной системы России.

14–17 августа 2017 г.

пос. Заповедный, Тверская область

УДК 574.4+ 502.4 ББК 28.088 В56

Рецензенты:

Доктор технических наук, заведующий кафедрой природообустройства и экологии ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»

Ю.Н. Женихов

Доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» *А А Нотов*

В56 Вклад заповедной системы в сохранение биоразнообразия и устойчивое развитие: Материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием), посвященной 85-летию организации Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника и 100-летию заповедной системы России. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. – 629 с. ISBN 978-5-7609-1237-4

В сборнике представлены материалы Всероссийской конференции «Вклад заповедной системы в сохранение биоразнообразия и устойчивое развитие». Изложены данные многолетних исследований природных комплексов, выполненные в заповедниках и национальных парках России.

Релакционная коллегия:

Н.А. Потемкин, к.б.н. А.С. Желтухин, к.б.н. Е.А. Шуйская В.И. Желтухина, В.П. Волков

Оформление обложки, верстка

 $B.\Pi.\ Волков$ (фото на обложке из сайтов ООПТ)

УДК 574.4+ 502.4 ББК 28.088

ISBN 978-5-7609-1237-4

© ФГБУ «Центрально-Лесной государственный заповедник», 2017 © ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 2017

УЧЕТ И МОНИТОРИНГ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ВИДЕОРЕГИСТРАЦИОННЫХ ЛИНЕЙНЫХ ТРАНСЕКТАХ

Миронов А.Д. 1 , Стасюк И.В. 2 , Катаев Г.Д. 3 , Кутенков А.П. 4 , Стрелков А.П. 5

¹Санкт-Петербургское общество естествоиспытателей, Санкт-Петербург, Россия altam@am2030.spb.edu ²Музей-усадьба Н.К. Рериха, Извара, Россия. norroendrengr@mail.ru

³Лапландский государственный природный заповедник, Мончегорск, Россия kataev105@yandex.ru

⁴Государственный природный заповедник «Кивач», Кондопога, Россия stapesy@mail.ru

⁵ Санкт-Петербургское общество естествоиспытателей, Санкт-Петербург, Россия alexey110758@gmail.com

Каждый год в заповедниках нашей страны проводятся учетные работы численности грызунов. Методы отработаны, но имеют свои ограничения гуманитарного и биологического свойства. Существует группа грызунов, которая просто игнорирует орудия лова — это лемминги. Предлагается новый метод проведения учётных работ.

Ввеление

В Русской Арктике и Субарктике обитают 5 видов леммингов. В Европейской части России (Кольский п-ов и северная часть Карелии) известны два вида: норвежский лемминг (Lemmus lemmus L.) и лесной лемминг (Myopos schisticolor Lill.). В Азиатской части России обитают четыре вида леммингов: сибирский (Lemmus obensis Brants.), амурский (Lemmus amurensis Vinogr.), копытный (Dicrostonyx torquatus Pall.) и все тот же лесной лемминг. С периодичностью 4-10 лет (отмечены региональные и видовые различия) происходят вспышки численности этих северных обитателей, которые закономерно заканчиваются миграционной подвижностью зверьков. И тогда масса относительно крупных, хорошо заметных грызунов начинает хаотичное движение. Лемминги покидают обычные местообитания, скапливаются в отдельных местах, продолжают свое перемещение, формируют своего рода потоки различной плотности и направленности движения. Тогда осенью зверьков можно встретить даже в северных поселках и городах. До последнего времени у зоологов нет единого мнения о причинах циклических изменений в популяциях грызунов. Во многом это объясняется сложным характером динамических процессов в естественных экосистемах. Существуют и методологические особенности, которые затрудняют изучение биологии леммингов. С одной стороны, это скрытный образ жизни, а с

другой – ограниченный набор зоологических методов изучения, труднодоступность естественных местообитаний, невозможность ведения длительных натурных наблюдений.

С 60-х годов XX века учёты леммингов проводили методом стандартных ловчих траншей (Кучерук, 1963; Катаев, Окулова, 2010). Способ учета построен на отлове перемешающихся грызунов в специальные ловчие емкости (цилиндры, ведра), из которых им не выбраться до их обнаружения зоологом. При изучении экологии леммингов – это единственная возможность отловить грызунов: они не реагируют ни на одну приманку. Такой отлов действительно позволяет сделать сезонную выборку перемещающихся леммингов, но при этом много зверьков гибнет. Методы такого учета сканируют и констатируют ту или иную фазу популяционного процесса, но без анализа действенной экологической связи «причина-следствие». При этом методы отлова сами по себе невольно искажают перспективы развития конкретной популяции, безвозвратно изымая «образцовых особей» из будущего их участия в размножении. Изменяется социальная структура поселений, что, вероятно, приводит к разнообразным и еще до конца не понятным нарушениям. О перспективной пагубности такого метода можно только догадываться. К тому же подобные методы негуманны к этим симпатичным зверькам. Эта была ещё одна из причин поиска новых способов контроля динамики популяций леммингов для формирования эффективных прогнозов вспышек.

Выбор видеорегистратора

Продолжается поиск, разработка, апробация и внедрение новых приемов полевых зоологических исследований, которые помогают в изучении пространственной и временной экологии грызунов. Традиционные приемы работы с грызунами нередко имеют свои особенности и ограничения для достижения поставленных целей при выполнении современных задач. Развитие прижизненных, неинвазивных приемов предусматривает соблюдение не менее важного условия, чем цель работы – это сохранение жизни особи, даже если это «простая мышка». Все чаще начинают применять разного рода дистанционные инструментальные приемы (фото, видео, аудио) фиксации событий. Для изучения экологии грызунов мы стали использовать автомобильные видеорегистраторы (Миронов и др., 2011). Технические характеристики, методические возможности, бюджетная доступность делают это устройство перспективным помощником в экологических исследованиях. В последние годы произошел буквально информационный скачок в экологических наблюдениях. Для зоологов стали доступны так называемые фотоловушки. Именно заповедники первые откликнулись на технические новинки. Сегодня эти гаджеты стали почти повседневно использоваться в учётных, популяционных и этологических исследованиях (Желтухин и др., 2016). Из дорогой игрушки они превращаются в научный инструмент. К сожалению, для учётных работ мелких млекопитающих мы не смогли их адаптировать:

наши объекты малы ростом, быстры в движениях и, как правило, активны в темное время суток. Для репрезентативной выборки учёт необходимо провести в ограниченный промежуток времени на определенной площади или на протяженном учетном маршруте. В таких случаях должно быть задействовано большое число регистраторов.

Применения регистраторов

Основной способ изучения леммингов в светлое время суток – визуальные наблюдения за индивидуально мечеными особями. Суточная активность лемминга полифазная (T=4h). Днём грызуны кормятся, отдавая предпочтение мхам. Перемещения незначительны, что делает леммингов почти незаметными. Первые эпизодические случаи применения видео для работы с мелкими наземными животными подсказали возможность использовать для этих целей дешевые автомобильные регистраторы, оснащенные встроенной светодиодной инфракрасной подсветкой. Появилась возможность проводить круглосуточные наблюдения при любой освещенности. Именно таким образом была зафиксирована миграционная активность норвежского лемминга на опытных полигонах в Кандалакшском заповеднике в 2011 г. Ночью для наблюдений использовали регистраторы Eplutus Portable DVR HD720P и DVR-127, оснащенные 6 диодами инфракрасной подсветки. Внешний аккумулятор Delta HR 6V 12Ah и смена карт SD 32 Гб позволяли вести запись событий в течение 24 часов. Лвигательная активность начинается с наступлением сумерек, достигая своего максимума через 2–3 часа после захода солнца. Лемминги охотно используют для своих пробежек колею (следы) от транспорта, дороги и тропы человека (рисунок 1). Одна из подобных троп охотников проходила через весь наш полигон (6 га), спускаясь с гор, вела к берегу моря.

За ночь регистрируется порядка 700 эпизодов появления зверьков в кадре. В пик ночной активности мимо DVR отмечено прохождение 100–120 особей в час. В течение темного времени менялось и предпочитаемое направление движения леммингов по тропе. В первой половине ночи соотношение составляло 5:2 в пользу северного направления движения, вниз по склону к морю. В конце ночи и в утренние сумерки лемминги чаще (соотношение 1:4) бежали на юг, вверх по тропе, в горы (рисунок 2). Возвращались к убежищам в скалах?



Рисунок 1. Ночная подвижность норвежских леммингов (кордон Подпахта, пос. Дальние Зеленцы, 3.09.2011 г.)

Интенсивность подвижности L.lemmus 2-3.09.2011. "у норы"

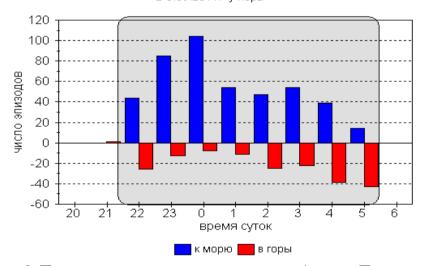


Рисунок 2. Подвижность норвежских леммингов (кордон Подпахта, пос. Дальние Зеленцы, 2–3.09.2011 г.)

Возможно, некоторая часть особей проходила по тропе неоднократно. Идентификация особей без индивидуального мечения весьма затруднительна. Сейчас отрабатываются способы определения индивидуальных прижизненных маркеров автоматического мечения. При учёте эпизодов появления особей на разных пикетах рассматривается возможность сопоставления временных отметок. На данный момент для оценки обилия грызунов или дру-

гих зафиксированных объектов мы применяем два показателя: 1) «**Число** эпизодов» — число зафиксированных прохождений особей того или иного вида, попаданий в кадр камеры; 2) «Экспертная оценка» — учёт возможных повторных появлений в кадре.

Объединяя точки регистрации в цепи и сети, маневрируя «числом и временем», можно контролировать территориальные перемещения и временную структуру уже целых поселений, фиксировать детали экологии отдельных особей, «поймать» начало миграционной активности на этапе зарождения (Миронов и др., 2016). При индивидуальном мечении может быть решен вопрос о соотношении «мигрантов» и «резидентов» в потоке леммингов.

Учётные линии

В 2016 г. были организованы постоянные учетные трансекты в Кандалакшском и Лапландском заповедниках. В Кандалакшском заповеднике учётная тропа длиной 1,8 км проходила вдоль Большого Зеленецкого озера (пос. Дальние Зеленцы, побережье Баренцева моря). В Лапландском заповеднике тропа длиной 300 м проложена вверх по склону Ельнюн-II. Работало 20 видеорегистраторов ЕС-127. Дистанция между пикетами регистрации варьировала в зависимости от сложности среды: на открытых участках тундры интервал между пикетами составлял 50 м, на лесных участках каменистых склонов — через 10 м.

Первые результаты сравнения эффективности методических приёмов представлены в таблице 1.

Кандалакшский заповедник. Дальние Зеленцы (Июнь 2016 г): на всем протяжении трансекта (36 пикета, 4 суток с попеременной перестановкой регистраторов) отмечено лишь эпизодическое появления пяти птиц (*Cyanosylvia svecica* L.). Ни одного эпизода с грызунами или землеройками не зарегистрировано.

Лапландский заповедник. Линия видеорегистраторов (Ельнюн-II). Тропа 300 м, 20 регистраторов, экспозиция: две ночи. Одновременно проведены обловы давилками на постоянной учётной линии (Ельнюн-I) (в 500 м севернее по склону от линии Ельнюн-II). Июнь 2016 г. Всего зафиксировано: млекопитающие — 3 эпизода проявления красно-серой полевки (*Myodus rufocanus*), 1 эпизод — землеройка (*Sorex* sp.), 3 эпизода появления на линии лисицы (*Vulpus vulpus* L.). Птицы, отмеченные на тропе: *Luscinia svecica*, *Oenanthe oenanthe*, *Turdus iliacus*, *Erithacus rubecula*, *Anthus trivialis*, *Cyanosylvia svecica*. В нескольких случаях видовую принадлежность установить не удалось.

Август-сентябрь 2016 г.: опять нет проявлений норвежского лемминга – глубокий спад численности. Это первый год после вспышки численности (2015). Подвижность красно-серой полевки ожидаемо незначительно увеличилась. Видовой состав птиц изменился незначительно, но число встреч увеличилось.

Оценка обилия особей при учёте двумя способами: І. видеорегистрация. ІІ. линия давилок. (Лапландский заповедник, 2016 г.)

2016	июнь			сентябрь		
	I		II	I		II
	Оценка обилия особей			Оценка обилия особей		
	Эпизоды	Эксперт	500л/суток	Эпизоды	Эксперт	500л/суток
L. lemmus	0	0	0	0	0	0
M. rufocanus	5	1-2	1	9	4-5	0
Sorex sp.	0	0	0	1	1	4
V. vulpes	3	1	-	0	0	-
Птицы на тропе	6	5	-	25	12-15	-

Объективность и эффективность учётных работ разными методами

На базе заповедника «Кивач» осенью 2016 года начались методические разработки возможности замещения традиционных (негуманных) способов учёта мелких млекопитающих на прямые видеорегистрационные учёты (рисунок 3).



Рисунок 3. Пикеты установки видеорегистраторов: а – линия давилок; б – канавка с цилиндрами («Кивач», август – сентябрь, 2016 г.)

Обычно учетные работы в заповедниках проводят, применяя стандартную линию давилок из 25 шт. Расставляют их через 5 м. Число орудий может быть увеличено, время работы линий тоже. Окончательный расчёт проецируется как число особей на 100 ловушко-суток (Истомин, 1994).

На первом этапе места установки регистраторов были связаны с традиционными местами установки давилок (рисунок 3a). В течение суток велась запись событий на площади 1 м², где оставалась давилка, правда, без приманки. Принципиальная разница в двух способах заключалась в том, что давилка за ночь «ловит» только одного зверька или ни одного (если произошло ложное срабатывание). Регистратор фиксирует все события в поле зрения, даже тех объектов, кого приманка на давилке оставила равнодушными. Та-

ким образом, давилки фиксирует за ночь облова максимум одного зверька $(1 \le \Pi \ge 0)$, а регистратор всех, кто был (Max \le BP ≥ 0). Конечно, интересно было бы провести наблюдения за влиянием приманки к месту видеорегистрации.

Наряду с этой методикой, контроль ведётся линиями ловчих канавок. Это линия из 5 цилиндров (ловчих ведер), установленных на дне канавки длиной 50 м. По идее, все перемещающиеся мелкие зверьки (грызуны, насекомоядные, земноводные), встретив на своем пути это препятствие, непременно должны будут в итоге оказаться в цилиндре, из которого выхода нет.

Мы поставили видеорегистраторы над ловчими цилиндрами (канавка №2, кв. 35). Линия была законсервирована (рисунок 6б). Оказалось, что даже в таком состоянии линия посещается довольно активно. Основу составили разные виды землероек, которые не только пробегали по канавке, но активно заглядывали и спускались в цилиндры по веткам, заложенным в них. Рыжие полевки, как правило, просто пробегали вдоль канавки. Изредка пробирались лягушки. На этой стадии наблюдений отрабатывались возможности определения видовой принадлежности *Sorex* и расчёты временных интервалов появления особей в поле соседних регистраторов. Сейчас продолжается обработка полевого материала.

Уже первые материалы учётных работ новым методом демонстрируют хорошую объективность и эффективность результатов. Линии учёта норвежского и лесного леммингов мы планируем использовать в течение всего популяционного цикла, а это порядка 3—4 лет.

Литература

Желтухин А.С., Огурцов С.С., Пузаченко Ю.Г., Волков В.П. Возможности использования фотоловушек в стационарных исследованиях на территории заповедников // Стационарные экологические исследования: опыт, цели, методология, проблемы организации: Мат. Всерос. совещ. ЦЛГПБЗ. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – С. 49–53.

Истомин А.В. Учеты мелких млекопитающих методом ловушко-линий. Среднесезонные показатели обилия мелких млекопитающих // Центрально-Лесной биосферный заповедник. Зоологический раздел. Заповедники России. Сборник материалов Летописей природы за 1991/92 гг. – М., 1994. – С. 196–198.

Катаев Г.Д., Окулова Н.М. Норвежский лемминг в период глобального потепления // Докл. акад. наук, $2010. - T. 435. - N \cdot 5. - C. 711-713.$

Кучерук В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 159–183.

Миронов А.Д., Катаев Г.Д., Стасюк И.В. Разработка методов объективного контроля сезонной подвижности грызунов // «Териофауна России и сопредельных территорий»: матлы межд. совещ. (X Съезд Териологического общества при РАН). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – С. 266.

Миронов А.Д., Стрелков А.П., Чистова Т.Ю., Голубева О.М. Опыт применения компактных малобюджетных видеорегистраторов при изучении экологии мелких грызунов // Дистанционные методы исследований в зоологии. – М., 2011. – С. 53.