



<http://ecopri.ru>

<http://petsu.ru>

Издатель

ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

<http://ecopri.ru>

Т. 3. № 2(10). Ноябрь, 2014

Главный редактор

А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. К. Зильбер
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. Е. Веселов
Т. О. Волкова
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
А. М. Макаров
А. Ю. Мейгал

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
А. А. Кухарская
О. В. Обарчук
Н. Д. Чернышева
Т. В. Климяк
А. Б. Соболева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20. Каб. 208.

E-mail: ecopri@psu.karelia.ru

<http://ecopri.ru>





УДК 574.3

Влияние антропогенной трансформации лесных экосистем Восточной Фенноскандии на популяции малой и средней бурозубок

ИВАНТЕР

Эрнест Викторович

Петрозаводский государственный университет,
ivanter@petsu.ru

КУРХИНЕН

Юрий Павлович

University of Helsinki, kurhinenj@gmail.com

Ключевые слова:

экосистема
вырубки
устойчивость популяций
антропогенный ландшафт

Аннотация:

Согласно многолетним (1965-2013 гг.) стационарным и экспедиционным исследованиям в Восточной Фенноскандии, разные виды землероек-бурозубок по-разному реагируют на сплошные рубки и формирование трансформированного антропогенного ландшафта. Доминирующий вид (обыкновенная бурозубка) увеличивает в этих условиях численность, однако население его становится нестабильным и численность резко колеблется по годам и сезонам (Курхинен и др., 2006), второстепенные же виды - малая и средняя бурозубки реагируют на рубки иначе. Первая несколько снижает численность, особенно в сильно трансформированных местообитаниях, но в целом ее популяции приобретают необходимую стабильность и устойчивость, тогда как на среднюю бурозубку массовые рубки воздействуют в целом отрицательно, и тем не менее она регулярно встречается в формирующихся после сведения коренных древостоев молодых хвойных насаждениях.

© 2014 Петрозаводский государственный университет

Получена: 07 ноября 2014 года

Опубликована: 06 декабря 2014 года

Проблема экологических последствий массовых рубок лесов не теряет своей актуальности вот уже более века. Как составление точных прогнозов, так и поиски путей компенсации самих разрушительных процессов антропогенной трансформации лесных ландшафтов в значительной мере тормозятся почти полным отсутствием специальных исследований, выполненных на отдельных наиболее характерных представителях лесных фаунистических комплексов. Настоящее сообщение имеет целью хотя бы отчасти восполнить этот пробел на примере двух широко распространенных в лесных ландшафтах Восточной Фенноскандии фоновых видов мелких млекопитающих - малой и средней землероек-бурозубок (*Sorex minutus* L. и *S. caecutien* Laxm.).

В основе настоящего сообщения лежит материал, полученный в процессе многолетних (1965–2013 гг.) стационарных и экспедиционных исследований, охвативших всю территорию Восточной Фенноскандии - от Кольского п-ова и Финляндии до Карелии и Карельского перешейка Ленинградской области.

Масштабы работы, как и методы сбора и обработки полученных данных, подробно описаны в наших предыдущих публикациях (Ивантер, 1975; Ивантер, Макаров, 2001; Курхинен и др., 2006), что освобождает нас от необходимости еще раз останавливаться на этом вопросе.

Как следует из проведенных исследований, **малая бурозубка** - широко распространенный, но относительно немногочисленный в изученном регионе вид. При этом она демонстрирует несколько

иную, чем другие бурозубки, реакцию на сплошную рубку леса (таблица). Относительная численность малой бурозубки на свежих вырубках и молодняках увеличивается по сравнению с контролем в 1,5–2 раза. Особенно высокие показатели учета и индексы доминирования зафиксированы во вторичных смешанных насаждениях (50–70 лет), в семенных куртинах сосны и на лесных опушках. Тем не менее средняя многолетняя численность малой бурозубки в крупных массивах старовозрастных сосняков в 1,8 раза выше, чем в трансформированных рубками ландшафтах. Однако в трансформированных местообитаниях численность этого вида стабильнее: коэффициент вариации численности по годам значительно ниже, чем в незатронутых рубками массивах лесов, соответственно 120 и 140 %. О приуроченности малой бурозубки в Карелии к лиственному мелколесью сообщал Э. В. Ивантер (1975).

Таблица. Изменения численности и соотношения видов землероек-бурозубок в коренных и трансформированных рубками биотопах

Биотоп	Обыкновенная бурозубка			Средняя бурозубка			Малая бурозубка		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Учеты ловушко-линиями								
Сосняки зеленомошные, спелые	1.7	35	93	0.06	1.0	3,5	0.06	1.0	3.5
Ельники зеленомошные, спелые	1.6	34	91	0.08	1,2	4,5	0.08	1.2	4.5
Открытые вырубки	3.7	41	97	0.01	0.1	0,4	0.1	1.1	2.6
Молодняки 6–20 лет	2.8	39	95	0.04	0,6	1	0.12	1.5	4.0
21–40 лет	0.6	23	82	0.1	4.0	14	0.03	1.0	4.0
Вторичные древостои 50–80 лет	2.2	46	94	0.03	0.4	2	0.1	3.0	4.0
Семенные куртины	1.6	38	94	–	–	–	0.1	2.0	6.0
Недорубы	2.8	39	100	–	–	–	–	–	–
Экотоны (лес-вырубка)	3.0	26	94	0.1	1.0	3	0.1	1.0	3.0
	Учеты ловчими канавками								
Сосняки зеленомошные, спелые	2.1	36	74	0.1	2	5	0.6	12	21
Ельники зеленомошные, спелые	2.0	53	71	0.5	13	18	0.3	7	11
Открытые вырубки	2.1	47	84	–	–	–	0.4	9	16
Молодняки 6–20 лет	2.9	64	88	0.1	1	3	0.3	7	9
20–30 лет (смешанные)	1.7	39	96	0.03	3	2	0.03	3	2
20–40 лет (хвойные)	–	–	–	0.5	50	50	0.5	50	50
Вторичные древостой 50–80 лет	1.1	24	46	0.2	4	8	1.1	24	46
Семенные куртины	2.1	31	53	0.3	4	7	1.6	23	40
Недорубы	3.5	66	78	0.3	5	7	0.7	12	15

Примечания. I – численность, экз. на 100 ловушко-суток или на 10 канавко-суток;
 II – % от улова мелких млекопитающих;
 III – % от улова землероек.

Увеличение численности малой бурозубки (которая, согласно нашим данным (Ивантер, Макаров, 2001), более насекомоядна, чем другие землеройки) на вырубках и в молодняках можно объяснить более ранним сходом снега, повышением температуры и активизацией насекомых. Эти процессы на вырубках начинаются раньше, чем в сомкнутых еловых и сосновых древостоях, где снег весной лежит значительно дольше, а почва прогревается позднее. Вот почему вырубки и молодняки можно отнести к числу вполне благоприятных весенних-раннелетних местообитаний малой бурозубки.

Вместе с тем обращает внимание если не однозначная «гидрофильность», то, по крайней мере, большая «водостойкость» малой бурозубки. Этот вид регулярно встречался на участках заболоченной осоково-сфагновой вырубки. Если в обычные годы здесь отлавливались и другие виды мелких зверьков (например, темная полевка), то в годы с высоким уровнем воды малая бурозубка здесь доминировала.

Таким образом, трансформация лесов в ходе лесозаготовки в целом положительно сказывается на численности и распределении малой бурозубки. Она с относительно высокой численностью заселяет вырубки, молодняки и особенно вторичные лиственные и смешанные древостои, острова хвойного леса и опушечные зоны. Благодаря этому уровень численности малой бурозубки в трансформированном рубками ландшафте хотя и ниже, чем в крупных массивах незатронутых рубками лесов, но стабильнее, по крайней мере, колебания численности по годам у нее здесь меньше. К тому же на заболоченной вырубке малая бурозубка активнее, чем другие виды землероек.

Средняя бурозубка в условиях Восточной Финноскандии – широко распространенный, но малочисленный вид, делящий с малой бурозубкой 2-е и 3-е места по степени доминирования в уловах

землероек. При этом средняя бурозубка – один из немногих видов мелких млекопитающих, демонстрирующих вполне четкую отрицательную реакцию на изъятие материнского полога спелых хвойных древостоев.

Согласно данным учетов (см. табл.), показатель обилия этого вида на открытых вырубках в 6–7 раз ниже, чем в хвойных лесах. Еще более резко снижается индекс доминирования. В отлове же ловчими канавками этот вид на вырубках вообще не встречен.

Обращает внимание, что из четырех типов вырубок, где проводились ежегодные учеты давилками, средние бурозубки отлавливались только на осоково-сфагновой лесосеке. Однако уже в молодняках 6–15 лет (одна из промежуточных стадий лесовосстановления) численность этого вида (при учетах давилками) приближается к показателям контроля (сосняки 100–120 лет), а в сомкнутых насаждениях 16–20 лет уже превышает эти значения. Таким образом, при формировании вторичных сомкнутых хвойных древостоев уже через 30–40 лет после рубки может существенно увеличиться доля средней бурозубки в составе биотопической группировки при учетах давилками до 4 %, а при использовании ловчих канавок (сосновые жердняки) – даже 50 %.

В целом средняя бурозубка – единственный в Восточной Финноскандии вид, численность которого в древостоях от 21 до 30–35 лет выше, чем в других биотопах. Не исключено, что одной из причин этого стали межвидовые отношения. Можно, в частности, предположить, что средняя бурозубка как менее «конкурентоспособный» вид увеличивает свою численность только в местах (и в периоды) низкой численности «фоновых» видов, то есть обыкновенной бурозубки. По нашему мнению, не следует отбрасывать возможность конкурентного подавления средней бурозубки в трансформированных рубками биотопах достигающим высокой численности видом-доминантом (обыкновенной бурозубкой), хотя это предположение и требует дополнительного подтверждения.

Нередко приходится наблюдать не совсем обычный характер использования средней бурозубкой семенных куртин и недорубов. В давилки в этих биотопах не было поймано ни одного зверька этого вида, тогда как показатель учета канавками оказался здесь одним из самых высоких (см. табл.). Можно предполагать, что в семенных куртинах и недорубах нет постоянного, оседлого населения средней бурозубки и для данного вида они служат лишь территорией расселения молодых, более подвижных зверьков, которые как раз чаще отлавливаются канавками. Косвенно это подтверждается тем, что в недорубах и семенных куртинах в канавки попадались только молодые зверьки.

Глубокая антропогенная трансформация хвойных лесов в целом негативно сказывается на уровне численности средней бурозубки. За почти три десятилетия наблюдений средний показатель численности этого вида оказался на вырубках в несколько раз ниже, чем в крупных массивах сосновых лесов. Одновременно проявилась тенденция к увеличению численности средней бурозубки в ландшафтах с преобладанием сосновых лесов и пересеченным рельефом. В отдельных пунктах исследований она входила в состав доминантов (Курхинен и др., 2006).

Наблюдения показали, что средние бурозубки способны заселять довольно широкий спектр сосняков различных типов, особенно в годы низкой численности обыкновенной бурозубки. В центральной Карелии средняя бурозубка абсолютно доминировала в сосняках брусничных и багульниковых при довольно высокой для этого вида численности (соответственно 0.6 и 3.0 экз. на 100 ловушко-суток) (см. табл.). Популяция обыкновенной бурозубки в этот период переживала глубокую депрессию и основной «фон» населения землероек составила средняя бурозубка, что отмечается в Карелии довольно редко (Ивантер, 1975; Курхинен и др., 2006). В этой ситуации средняя бурозубка заселяла как «сухие» (брусничный), так и «влажные» (багульниковый) типы сосняков. В процессе специальных зимних учетов в 1980 г. из 8 биотопов средняя бурозубка была встречена только в сомкнутом сосновом молодняке (в возрасте около 30–35 лет), где составила 11 % отлова. Тяготение средней бурозубки к сосновым лесам отмечено и в предыдущих исследованиях (Попов, 1960; Ивантер, 1975).

В ельниках и на вырубках еловых древостоев за 3 года специальных наблюдений (1981–1983) не было поймано ни одного экземпляра средней бурозубки. В лиственных насаждениях этот вид предпочитает сомкнутые молодняки и пограничные полосы между ельником и лиственным мелколесьем. Здесь численность этого вида составила в среднем 0.7 экз. на 100 ловушко-суток (50 % от общего улова мелких млекопитающих).

Таким образом, в целом средняя бурозубка демонстрирует четкую отрицательную реакцию на сплошную рубку леса и формирование открытых и полуоткрытых стадий (вырубки, молодняки). Через 15–20 лет плотность населения ее восстанавливается, однако максимальных значений численности и доминирование достигают только в сомкнутых хвойных молодняках. В общем же, фрагментация хвойных лесов, глубокая и длительная трансформация лесных ландшафтов при лесозаготовке снижает уровень численности средней бурозубки в несколько раз.

Подводя итоги проведенного исследования, следует подчеркнуть, что массовые рубки лесов оказывают на популяции изученных видов землероек неоднозначное воздействие. Оно зависит и от длительности и характера протекания самого процесса лесной трансформации, и от его экологических и фитоценологических особенностей, и, в последнюю очередь, от вида животного (идет ли речь о малой или о средней бурозубке). В отличие от доминирующей обыкновенной бурозубки, население которой в процессе лесовосстановления увеличивается в численности, но теряет в стабильности и становится неустойчивым (Курхинен и др., 2006), популяция малой бурозубки снижает уровень плотности, зато приобретает необходимую стабильность и достаточную устойчивость. Население же средней бурозубки, хотя и испытывает в условиях массовой лесозаготовки однозначное отрицательное воздействие

Ивантер Э. В., Курхинен Ю. П. Влияние антропогенной трансформации лесных экосистем Восточной Фенноскандии на популяции малой и средней бурозубок // Принципы экологии. 2014. Т. 3. № 2. С. 21–25.

(становится и малочисленным, и нестабильным), но все же неплохо сохраняется, пусть даже на самом низком уровне и преимущественно лишь в молодых хвойных насаждениях.

Ивантер Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л.: Наука, 1975. 244 с.

Ивантер Э. В., Макаров А. М. Территориальная экология землероек-бурозубок (Insectivora, Sorex). Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2001. 272 с.

Курхинен Ю. П., Данилов П. И., Ивантер Э. В. Млекопитающие Восточной Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных экосистем. М.: Наука, 2006. 208 с.

Попов В. А. Млекопитающие Волжско-Камского края. Казань, 1960. 468 с.

Influence of anthropogenic transformation of the forest ecosystems in Eastern Fennoscandia on the populations of pygmy and masked shrews

**IVANTER
Ernest**

Petrozavodsk state university, ivanter@petrsu.ru

**KURHINEN
Jury**

University of Helsinki, kurhinenj@gmail.com

Keywords:

ecosystem
lumbering
population sustainability
anthropogenic landscape

Summary:

According to the long-term (1965-2013) stationary and expedition studies in the Eastern Fennoscandia, different species of shrews react differently to clear-cutting and the formation of transformed anthropogenic landscape. The dominant species (common shrew) increases in the number in these conditions, however, the population becomes unstable, and the number fluctuates severely from year to year and from season to season (Kurhinen et al., 2006), but the other species - pygmy shrew (*Sorex minutus* L.) and masked shrew (*Sorex caecutiens* Laxm.) - respond to these changes otherwise. The first one reduces in the number, especially in highly transformed habitats, but in general, its populations acquire the necessary stability and sustainability, while the masked shrew is affected by the massive lumbering negatively. Nevertheless, the latter is regularly found in the newly formed coniferous plantations emerging after the radical forest devastation.

References