

УДК 599.322.2 (1–924.14/.16)

## ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЛЕТЯГИ В ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

Э. В. Ивантер<sup>1</sup>, Ю. П. Курхинен<sup>2</sup>,  
И. К. Хански<sup>3</sup>, Е. В. Кулебякина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Петрозаводский государственный университет

<sup>2</sup>Институт леса Карельского научного центра РАН

<sup>3</sup>Музей естественной истории Финляндии

На основе применения нового метода учета численности летяги по регистрации экскрементов на пробных площадках анализируется состояние ее популяций в Финляндии, Карелии и на Карельском перешейке Ленинградской области. В Финляндии в 2003–2006 гг. было обследовано более 10 000 пробных площадок, из которых 10,3 % оказались заселены летягой (что соответствует показателю плотности примерно 11 пар на 1000 га). На Карельском перешейке в среднем из 707 обследованных пробных площадок заселенными оказались 9,3 % (около 10 пар на 1000 га). На территории Карелии в 2004–2008 гг. из 927 заложенных и обследованных площадок зверьки были обнаружены в 15,7 % (17,5 пары на 1000 га). Во всех исследованных районах отмечена значительная пространственная вариабельность численности летяги.

Ключевые слова: млекопитающие, летяга, численность популяций, восточная Фенноскандия.

### **E. V. Ivanter, Ju. P. Kurhinen, I. K. Hanski, E. V. Kulebyakina. SPATIAL DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF FLYING SQUIRREL IN EAST FENNOSCANDIA**

The new method of the flying squirrel census by means of excrement presence registration on test plots is offered. Its detailed description and the first results of application in various regions of Fennoscandia are resulted. In Finland in 2003–2006 it has been surveyed more than 10 000 test plots from which 10.3 % have appeared are occupied by flying squirrels (about 11 pairs per 1000 ha). In Karelian isthmus from 707 surveyed plots populated there were 9.3 % (10 pairs per 1000 ha). In the territory of Karelia in 2004–2008 from 927 put and surveyed plots, animals have been found out in 15.7 % (17.5 pairs per 1000 ha). In all investigated areas considerable spatial variability of number of flying squirrels is noted.

Key words: mammals, flying squirrel, abundance of populations, East Fennoscandia.

## Введение

Обыкновенная летяга (*Pteromys volans* L.) – один из самых немногочисленных и слабо изученных видов млекопитающих северной Палеарктики. Включен в Красные книги ряда субъектов севера России, в том числе Карелии [Красная книга..., 2007], Мурманской, Ленинградской и Архангельской областей [Плешак, 1995; Айрапетьянц, Фокин, 2002; Катаев, 2003], а также стран Фенноскандии и Балтии. В Финляндии летяга получила статус уязвимого [Rassi et al., 2001], а в Республике Карелия – редкого потенциально уязвимого вида (категория ЗНТ). О том, что растущее антропогенное воздействие на местообитания летяги может представлять реальную опасность для существования вида, отмечалось неоднократно, однако в деталях механизм этого влияния остается практически не исследованным, и прежде всего, из-за отсутствия достоверных данных по численности и территориальному размещению животных.

Из-за малочисленности и скрытного образа жизни летяги сбор данных о ее биологии и численности сопряжен с рядом серьезных методических трудностей. Практически отсутствуют апробированные методы ее учета, отчего имеющиеся сведения о численности и территориальном размещении животных совершенно не достаточны для построения объективной картины пространственной организации популяций. Имеющиеся работы (см. обзор в статье: Airapetyants, Fokin, 2003) практически не оперируют конкретными данными по численности вида. Мониторинг же состояния популяций летяги, как и других охраняемых видов животных, без достаточно точных оценок обилия и характера территориального размещения вряд ли возможен.

Между тем летяга является сравнительно удобным для учета и наблюдений объектом, так как ее присутствие на исследуемой площади может быть относительно легко выявлено по наличию экскрементов. Чаще всего помет летяги скапливается под стволами осины, которая, по словам А. Э. Айрапетьянц и И. М. Фокина [2002], «среди всех древесных пород наиболее широко используется летягой и играет особую роль для этого вида животных на Северо-Западе России». В таежной зоне экскременты летяги чаще всего обнаруживаются у оснований старых осин с дуплами, которые зверек использует для устройства зимних гнезд, а также под крупными елями. Основными местообитаниями летяги почти исключительно служат спелые смешанные, реже – средневозрастные елово-лиственные леса, поэтому прово-

дить ее учеты в биотопах, которые она никогда не использует, нет никакого смысла.

В связи со сказанным остро встал вопрос о разработке и апробации специального метода количественного учета летяги, дающего достоверные сведения о численности и территориальном распределении вида и соответственно – возможность его мониторинга. Настоящая статья – попытка как подробного описания такого метода, так и первых результатов его применения.

## Метод исследований

Основы используемого метода количественного учета летяги заложены одним из авторов настоящего сообщения, впервые успешно применившего его в Финляндии в 2003 г. [Hanski, 1998]. С помощью радиоактивного мечения и телеметрии ему удалось получить достоверные данные о территориальной структуре популяции зверьков, что, в свою очередь, позволило доработать предлагаемый метод, сделав его более адекватным и точным. В дальнейшем исследования популяционной экологии вида распространились на всю территорию Восточной Фенноскандии и проводились уже с участием остальных авторов.

Согласно проведенным в Финляндии исследованиям [Hanski, 1998; Hanski et al., 2000], площадь индивидуальных участков взрослых самок летяги составляет в среднем 8,3 га. Границы их практически не перекрываются и активно защищаются самками от вторжения других представителей своего пола. Молодые самки начинают покидать материнский участок раньше самцов и расселяются дальше, как правило, на расстояние более 400 м от центра индивидуального участка матери (в отдельных случаях до 8 км и более). Молодые самцы расселяются менее активно, в последующем взаимное перекрывание их участков может составлять около 38 %. При этом «центром» поселения нескольких прибылых зверьков, как правило, оказывается именно участок матери площадью 8–9 га, к которому примыкают участки нескольких самцов. При этом последние как бы «размыты», неопределенны по размерам и расположению и нередко перекрываются с участками соседей.

Наличие у взрослых самок летяги обособленных, довольно постоянных по размерам индивидуальных участков позволило разработать необходимую для проведения самого учета картографическую основу и спланировать оптимальную систему расположения учетных площадей (рис. 1). В качестве таковой используются электронные (компьютерные) вариан-

ты топографических карт, например, в системе Map-info, преимущество которых заключается в возможности использования результата учета путем наложения данных на другие варианты компьютерных карт, имеющихся в распоряжении исследователей (так называемый «GAP-анализ»). Это позволяет, в случае необходимости, более подробно анализировать степень неравномерности распределения зверьков и ее причины.

Учетные работы проводятся в весенне-летний период, до того, как зимне-весенние экскременты лютяги перестают быть заметными для исследователя. Начинать учет можно уже ранней весной, когда сокращение толщины снегового покрова или наличие наста позволят учетчикам свободно передвигаться по местности. Окончание учетов лимитируется наступлением теплой дождливой погоды и формированием травяно-кустарничкового яруса новой вегетации, что способствует быстрому разложению экскрементов, скрывая их остатки от наблюдателей. Поэтому в условиях северной и южной тайги сроки окончания учетов могут несколько различаться.

Учеты лютяги основываются на анализе данных, полученных на пробных площадках. Выборка площадок проводится по картографической сетке. Вся территория, предназначенная для учета, делится на квадраты по 100 км<sup>2</sup> каждый (10 x 10 км). При планировании учетов сначала в шахматном порядке отбирается каждый второй квадрат, после чего в пределах каждого

из них случайным образом отбирается 10 пробных площадок по 9 га (300 x 300 м), отстоящих друг от друга не менее чем на километр (рис. 1). Размеры их выбраны не случайно: по площади они близки к индивидуальным участкам взрослых самок (в среднем 8,3 га). Как уже говорилось, взрослые самки занимают обособленные постоянные участки, поэтому при обнаружении заселенности лютягой конкретной площадки можно говорить о наличии здесь индивидуального участка взрослой самки или пары самец – самка (в период гона).

При этом площадки закладываются таким образом, чтобы избежать заведомо не заселяемых лютягой биотопов. Если же при учете выясняется, что на выбранной территории произошли серьезные изменения в структуре экосистемы и площадка попадает, например, на вырубку, гарь, населенный пункт или открытое болото, ее следует переместить на ближайший участок леса или вообще исключить из учетов. Вот почему число обследованных учетными площадками в квадрате не всегда бывает кратно десяти: некоторые из них, заведомо не заселенные зверьками, исключаются из анализа.

При проведении учетов на всех учетных площадках не только фиксируются данные присутствия / отсутствия зверьков, но и проводится геоботаническое описание структуры фитоценоза. Учетчикам выдаются распечатанные цветные карты с координатами выделенных на карте площадок. Поиск площадок, передвижение и ориентирование на местности обе-

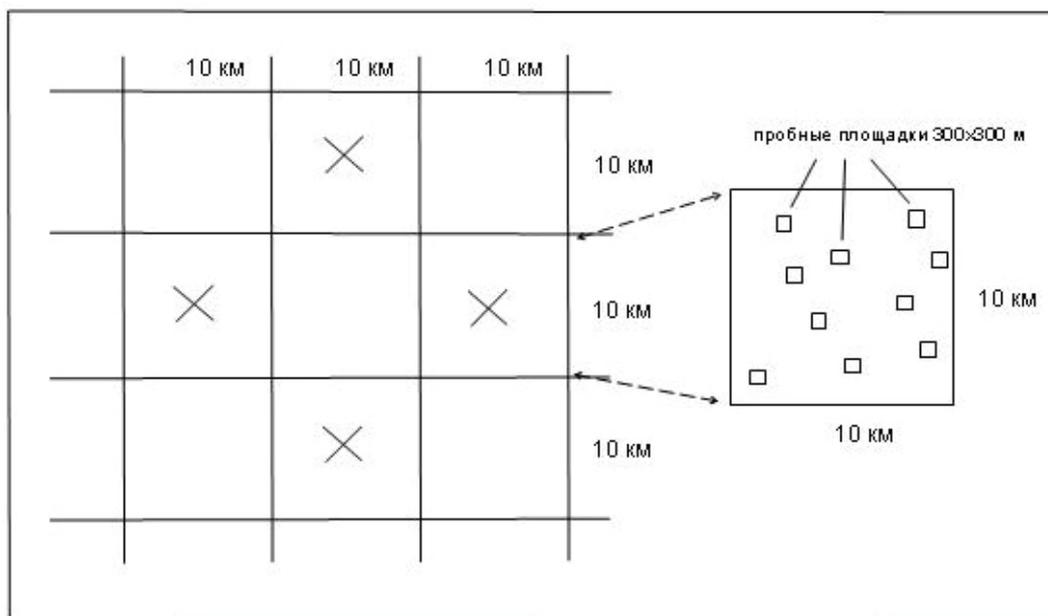


Рис. 1. Отбор пробных площадей размером 9 га (300 x 300 м). Крестиками обозначены выбранные квадраты по 100 км<sup>2</sup>. В пределах квадратов площадью 100 км<sup>2</sup> случайным образом выбирается десять пробных площадей по 9 га (подробное описание см. в тексте)

спечивается с помощью навигационных приборов GPS. В процессе обследования площадки на наличие экскрементов нужно осматривать пространства только под большими деревьями, где в основном накапливается помет. Это, прежде всего, комлевые части и территория вокруг них у каждой осины диаметром свыше 20 см и наиболее крупных елей (диаметром 30–40 см). Если в еловом лесу осины отсутствуют, необходимо осматривать ели и крупные березы. В молодом лесу обследуются только самые крупные деревья. Экскременты леляги имеют форму рисового зернышка, длину 7–8 мм и окрашены в желто-коричневый цвет. При первом же обнаружении зимне-весенних экскрементов учет на площадке прекращается, и она считается заселенной. Достоверное отсутствие зверьков на площадке фиксируется лишь после полного и притом безуспешного обследования площадки на наличие экскрементов.

Кроме данных по наличию или отсутствию экскрементов при проведении учетов фиксировалась также информация об объеме работ, в том числе, сколько времени понадобилось на работу по поиску и обследованию площадки. В месте обнаружения экскрементов леляги определяется структура древостоя: видовой состав, число деревьев разных пород, средняя высота и проективное покрытие (сомкнутость) древесного полога. В случае отсутствия экскрементов характер растительности описывается на наиболее типичном для данной площадки участке. Все сведения заносятся в бланки установленного образца.

При всей кажущейся трудоемкости предлагаемый метод не требует больших затрат времени и сил. Так, для проведения учетов на квадрате площадью 100 км<sup>2</sup> вполне достаточно участия двух человек в течение недели работы. Применительно к Карелии на выполнение полного объема трехлетних учетов (непосредственно обследовано 927 площадок общей площадью 8343 га) потребовалась «команда» из 11 специально обученных учетчиков, работавших каждый год в течение двух месяцев.

Для более объективного анализа полученных материалов, в частности, для достоверного выявления и оценки закономерных связей численности и территориального распределения леляги со структурой ландшафтов и их динамикой, весьма полезным оказался статистический анализ данных учета вида в сопоставлении с материалами Лесного Фонда регионов. Для облегчения использования предназначенных для этой цели статистических программ (SYSTAT) территория изучаемого региона делится на квадраты 50 x 50 км (в соответствии с приня-

той системой координат UTM, более 100 квадратов), для которых подбираются полученные на них данные учета леляги и соответствующие материалы по структуре таежных ландшафтов. Именно на этих данных построена приведенная ниже обобщающая оценка численности и территориального распределения обыкновенной леляги на обширной территории, включающей западную часть ареала вида в Финляндии, Республике Карелия и Карельском перешейке.

## Результаты и обсуждение

В Финляндии в 2003–2006 гг. было обследовано более 10 000 площадок по 9 га (общая площадь 90 000 га), из которых 10,3 % оказались заселены лелягой (1030 пар) (табл.). Это соответствует показателю плотности, равному 11,4 пары на 1000 га. При этом численность сильно варьирует во времени и пространстве – от крайне низкой, характерной для одних районов в отдельные годы (менее 5 % пробных площадок заселено), до достаточно высоких в других местах и в другие годы (заселение более 40 %).

Результаты учетов леляги в Фенноскандии

Территория	Годы учетов	Объем учетов	Из них заселено лелягой, %	Показатель численности, пар на 1000 га
Финляндия	2003–2006	10000	10,3	11,4
Россия: Карелия	2004–2007	927	15,7	17,5
Карельский перешеек (Ленинградская обл.)	2004–2006	707	9,3	10,4
Перешеек между Онежским оз. и Белым морем	2005	27	18,5	20,6

*Примечание.* Объем учетов – число обследованных квадратов размером 9 га каждый.

На Карельском перешейке в тот же период (2004–2006 гг.) численность леляги отличалась более низкими, хотя и довольно стабильными показателями: в среднем из 707 обследованных здесь пробных площадей заселенными лелягой оказались 9,3 %.

На территории Карелии в 2004–2008 гг. заложено и обследовано 927 площадок, из которых на 15,7 % были обнаружены леляги, что соответствует плотности 17,5 пары на 1000 га. Это существенно больше, чем в других обследованных данным методом регионах восточной Фенноскандии. Дополнительно были обследованы 27 массивов коренных еловых лесов на пере-

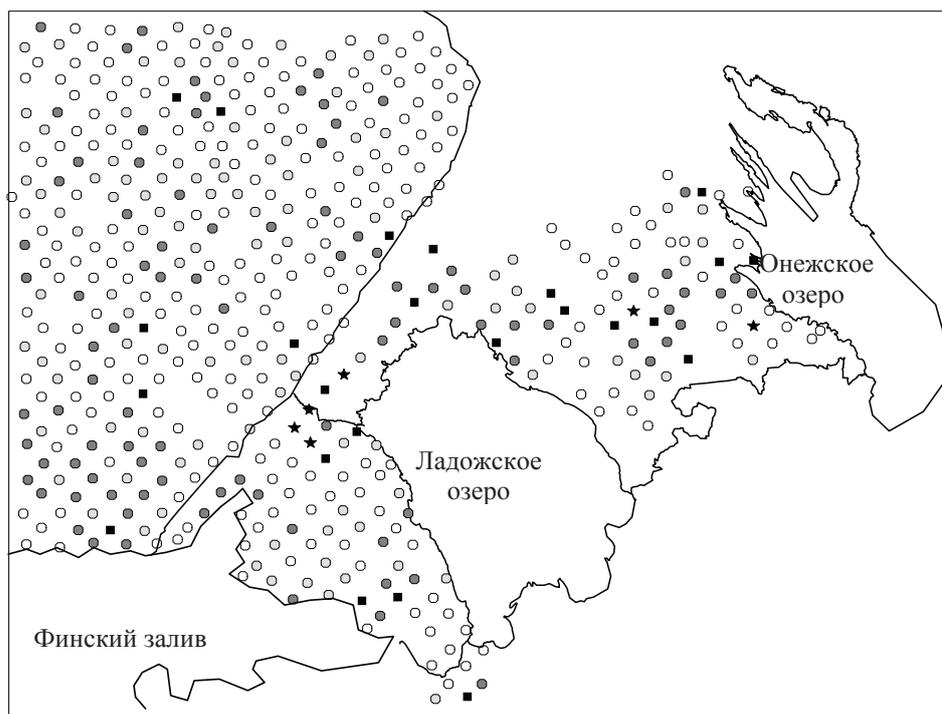
шейке между Онежским озером и Белым морем на границе с Архангельской обл. Летяга была обнаружена в 5 из них (20,6 пары на 1000 га).

В целом, как уже отмечалось, плотность популяции вида в Карелии достоверно выше, чем на Карельском перешейке, но в обоих регионах (так же как и в Финляндии) установлена значительная пространственная вариабельность численности летяги. Есть районы, где численность зверьков довольно велика, и они достаточно равномерно заселяют всю территорию, а есть места, где они полностью отсутствуют на больших площадях (рис. 2). В наших условиях к этой категории относятся расположенные в Прибеломорье сильно заболоченные ландшафты с преобладанием сосновых лесов. В то же время достаточно обширные не заселенные летягой территории встречаются и гораздо южнее – например, в центральной Карелии.

Достоверными данными о численности и распространении летяги на севере Карелии и в Мурманской обл. мы не располагаем. Но, ис-

ходя из структуры лесов, характерных для этих территорий, можно предполагать, что и здесь она малочисленна и распределена крайне неравномерно, предпочитая мозаику небольших участков елово-лиственных лесов высоких бонитетов.

Факторы неравномерного территориального распределения летяги на таежном Северо-Западе до конца не изучены. Очевидно лишь то, что этот вид избегает ландшафтов с преобладанием крупных массивов заболоченных и скальных сосняков и открытых болот, т. е. биотопов, как правило господствующих в нашем регионе. Возможно, что крайняя фрагментация области распространения вида обусловлена как региональными (такими как преобладание мозаичных ландшафтов на юге региона, еловых и смешанных древостоев в средней части и сосновых лесов и болот на севере), так и общими для вида причинами (например, расположением изучаемых популяций на северной периферии ареала).



Заселено площадок от числа обследованных:

- ★ 60 % и более
- 36–59 %
- 20–35 %
- Менее 20 %
- Летяга не обнаружена

Рис. 2. Территориальное распределение летяги на юге восточной Фенноскандии. Каждый значок соответствует квадрату 10 x 10 км

## Заключение

Статистический анализ материалов учетов показывает достоверную связь территориального распределения и численности лютяги с уровнем лесистости: там, где лесопокрытая площадь не превышает 85 %, наблюдается четкая корреляция между этим показателем и численностью лютяги (коэффициент корреляции +0,73,  $p < 0,01$ ). Иными словами, снижение показателя лесистости в различных регионах восточной Фенноскандии с неизбежностью ведет и к сокращению их численности лютягой, доходящей до минимума в районах, где покрытая лесом площадь составляет 31 % и ниже. При этом в изученных регионах причиной прогрессирующего сокращения лесистости (и, соответственно, снижения численности лютяги) служат не только антропогенные (промышленные рубки леса, сельскохозяйственное освоение территории и др.), но и чисто природные факторы (такие, например, как усиливающийся процесс заболачивания площадей и естественная смена породной структуры коренных лесов в связи с их старением). Причем их воздействие проявляется констелляционно, в комплексе. Поэтому в перспективе, в плане постановки дальнейших исследований целесообразно перейти к более углубленному и детальному анализу как природных, так и антропогенных факторов, определяющих структуру местообитаний и, соответственно, численность изучаемого вида. Предполагается также значительно расширить территорию исследований, прежде всего учетов численности лютяги, к востоку и юго-востоку – на территорию Русской равнины, а в дальнейшем Урала и Сибири.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### Ивантер Эрнест Викторович

декан экол.-биол. фак-та ПетрГУ, чл.-корр. РАН, д. б. н., проф. Петрозаводский государственный университет  
ул. Красноармейская, 31, Петрозаводск,  
Республика Карелия, Россия, 185910  
эл. почта: ivanter@psu.karelia.ru  
тел.: (8142) 763864

### Курхинен Юрий Павлович

ведущий научный сотрудник, д. б. н.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск,  
Республика Карелия, Россия, 185910  
эл. почта: forest@krc.karelia.ru  
тел.: (8142) 768160

### Кулебякина Елена Викторовна

аспирант эколого-биологического факультета  
Петрозаводского государственного университета

### Hanski, Ilpo Kalervo

Finnish Museum of Natural History  
University of Helsinki  
13 P. Rautatiekatu, 00014 Helsinki, Finland,  
e-mail: ilpo.hanski@helsinki.fi  
tel.: +358 09 19128853

Работа выполнена при финансовой поддержке Российской академии наук (Российский фонд фундаментальных исследований) и Академии наук Финляндии, как часть международного проекта «Воздействие лесопользования на таежные экосистемы, разнообразие и территориальное распределение видов на Северо-Западе России», № 208207.

## Литература

Айрапетьянц А. Э., Фокин И. М. Обыкновенная лютяга // Красная книга природы Ленинградской обл. Т. 3. Животные / Отв. ред. Г. А. Носков. СПб.: Мир и Семья, 2002. С. 440–441.

Катаев Г. Д. Лютяга // Красная книга Мурманской обл. Мурманск: Мурманское книжное изд-во, 2003. С. 350–351.

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 364 с.

Плешак Т. В. Лютяга // Красная книга Архангельской обл. Редкие и охраняемые виды растений и животных. Архангельск, 1995. С. 272–273.

Airapetyants A. E., Fokin I. M. Biology of European flying squirrel *Pteromys volans* L. (Rodentia: Pteromyidae) in the North-West of Russia // Russian J. Theriol. 2003. Т. 2, N 2. P. 105–113.

Hanski I., Stevens P., Ihalempää P., Selonen V. Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans* // J. Mammalogy. 2000. Т. 81, N 3. P. 798–809.

Hanski I. K. Home ranges and habitat use in the declining flying squirrel, *Pteromys volans*, in managed forests // Wildlife Biology. 1998. Т. 43. P. 33–46.

Rassi P., Alanen A., Kanerva T., Mannerkoski I. (eds.). Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus, 2001.

### Ivanter, Ernest

Petrozavodsk State University, Faculty of Ecology and Biology  
31 Krasnoarmeiskaya St., 185910 Petrozavodsk,  
Karelia, Russia  
e-mail: ivanter@psu.karelia.ru  
tel.: (814-2) 763864

### Kurhinen, Juri

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: forest@krc.karelia.ru  
tel.: (8142) 768160

### Kulebyakina, Elena

Petrozavodsk State University,  
Faculty of Ecology and Biology