

УДК 591.9:599.323.43

DOI: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.4.321

Поступила 30.08.2017

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА  
ЦИКЛА ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ  
НОРВЕЖСКОГО ЛЕММИНГА (*Lemmus lemmus* L.) В ФЕННОСКАНДИИ<sup>1</sup>**

Л.Г. Емельянова\*, А.С. Оботуров\*

\*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Москва)

Очень высокая численность («сверхпик» численности) эндемика Фенноскандии – норвежского лемминга (*Lemmus lemmus* L.) – наблюдалась в 2011–2012 годах. Получена информация о состоянии популяций с 2009 по 2014 год для 41 географического пункта: 37 локалитетов на территории Кольского полуострова, 4 – в Норвегии и Северной Швеции. Проанализирована пространственно-временная структура полного цикла (депрессия – пик – депрессия) динамики численности вида. Впервые для исследования пространственно-временных закономерностей динамики численности леммингов использована методика картографирования состояния лемминговых популяций за каждый год цикла. Пространственно-временные и количественные параметры цикла обобщены на обзорных кадастрово-справочных картах. Для отражения данных введена 4-балльная оценка состояния популяций: вид не встречен, вид очень редок, вид обычен и вид многочислен. Определение фазы леммингового цикла проводилось как по результатам учетов численности, так и по результатам визуальной оценки. В 2009 году на всей территории Фенноскандии наблюдалась депрессия численности леммингов. В 2010 году, по имеющимся данным, высокая численность отмечалась на территории Северной Швеции и на севере Кольского полуострова (о. Харлов, оз. Юля-Аккаярви). В 2011 году практически на всей территории Фенноскандии наблюдался пик численности норвежского лемминга, сменившийся депрессией 2012 года на большей ее части. Высокий уровень численности сохранялся только на юге Кольского полуострова. В 2013–2014 годах депрессия охватила всю Фенноскандию. Исследованный пик численности норвежского лемминга 2011–2012 годов – самый продолжительный и самый высокий за последние 30 лет.

**Ключевые слова:** *Lemmus lemmus*, Фенноскандия, эндемичные виды животных, динамика численности леммингов, популяционный цикл, пик численности, кадастрово-справочные карты.

---

<sup>1</sup>Исследование поддержано грантом Российского научного фонда № 14-50-00029. За помощь в организации мониторинговых зоологических учетов на территории Кандалакшского заповедника выражаем искреннюю благодарность заместителю директора Кандалакшского заповедника Е.Л. Толмачевой и ведущему научному сотруднику Е.В. Шутовой.

**Контактное лицо:** Емельянова Людмила Георгиевна, адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 12; e-mail: biosever@yandex.ru

**Для цитирования:** Емельянова Л.Г., Оботуров А.С. Пространственно-временная структура цикла динамики численности норвежского лемминга (*Lemmus lemmus* L.) в Фенноскандии // Arctic Environmental Research. 2017. Т. 17, № 4. С. 321–335. DOI: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.4.321

В 2011–2012 годах в Фенноскандии наблюдался пик численности эндемичного для региона норвежского лемминга (*Lemmus lemmus* L.). Этот пик отмечен исследователями как наиболее продолжительное массовое появление лемминга на юге Кольского полуострова и в Северной Швеции за последние 30 лет [1], сменившее ранее наблюдаемую закономерную цикличность динамики (4–6 лет) [2].

Цель работы – пространственно-временной анализ полного цикла динамики численности норвежского лемминга (2009–2014 годы) в Фенноскандии.

**Материалы и методы.** Сравнение состояния популяций в разных частях ареала проводится крайне редко, что связано со сложностью

картографической интерпретации данных и отсутствием материалов из разных частей ареала вида. Кадастрово-справочные карты позволяют оценить состояние популяций норвежского лемминга в разные фазы цикла и выявить «белые пятна» изученности ареала и амплитуды колебаний численности.

В основу пространственного анализа положены составленные по нашей методике [3, 4] кадастрово-справочные карты для каждого года леммингового цикла – с 2009 по 2014 год. На картах отражены данные о состоянии цикла в 41 географическом пункте Фенноскандии (Кольский п-ов, Северная Норвегия, Северная Швеция) с различной продолжительностью исследований (от 1 года до 6 лет) (см. таблицу и рис. 1, с. 327).

**ПУНКТЫ УЧЕТОВ НОРВЕЖСКОГО ЛЕММИНГА В ФЕННОСКАНДИИ В 2009–2014 годах**

Индекс на карте	Пункт	Метод учета*	Год и сезон исследования	Исследователь и источник данных
1a	с. Колвица (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В, К, Л	2011, 2012 (VII–VIII); 2013 (VII–IX); 2014 (VII – VIII)	Наши данные
1b	с. Лувеньга (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В, Ку, Л	2011, 2012 (VII–VIII); 2013 (VII–IX); 2014 (VII–VIII)	Наши данные
1c	г. Лувеньгские тундры (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В, Ку, Л	2011, 2012 (VI–VIII); 2013 (VII–IX); 2014 (VII–VIII)	Наши данные
2a	п-ов Варангер (Норвегия)	В	2009 (?); 2010 (весна)	Ims R. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/nw7nw1009r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/nw7nw1009r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info10/nw7nw1010r.html">http://www.arcticbirds.net/info10/nw7nw1010r.html</a>
2b	м. Городецкий, п-ов Рыбачий (Мурманская обл.)	В	2009 (V); 2014 (VII)	Ежов А.В. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/ru122ru41209r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/ru122ru41209r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info14/ru122ru53114r.html">http://www.arcticbirds.net/info14/ru122ru53114r.html</a>
2c	Карельский берег Кандалакшского залива Белого моря (Мурманская обл.)	В, К, Л	2011–2013 (лето–осень)	Бойко Н.С. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru203ru32411r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru203ru32411r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru32412r.html">http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru32412r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info13/ru203ru32413r.html">http://www.arcticbirds.net/info13/ru203ru32413r.html</a>

Продолжение таблицы

Индекс на карте	Пункт	Метод учета*	Год и сезон исследования	Исследователь и источник данных
2d	м. Крутик, Кольский п-ов (Мурманская обл.)	В	2009 (VII); 2010 (VI–VII); 2014 (VI)	Ежов А.В.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/ru122ru43709r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/ru122ru43709r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info10/ru122ru43710r.html">http://www.arcticbirds.net/info10/ru122ru43710r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info14/ru122ru43714r.html">http://www.arcticbirds.net/info14/ru122ru43714r.html</a>
2e	Лапландский заповедник (Мурманская обл.)	В, Л	2010 (?); 2011, 2012, 2013 (лето–осень)	Гилязов А.С., Зануздаева Н.В.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info10/ru115ru17710r.html">http://www.arcticbirds.net/info10/ru115ru17710r.html</a> . Караев Г.Д.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info12/ru206ru17712r.html">http://www.arcticbirds.net/info12/ru206ru17712r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info13/ru206ru52613r.html">http://www.arcticbirds.net/info13/ru206ru52613r.html</a>
2f	Заповедник «Пасвик» (Мурманская обл.)	В, О, Л	2011 (VIII–IX)	Караев Г.Д.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2g	о-ва Порьей губы (Мурманская обл.)	В	2009 (VI–VII); 2010, 2011, 2013 (VI); 2012 (IX)	Корякин А.С., Толмачева Е.Л.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/ru282ru48909r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/ru282ru48909r.html</a> . Толмачева Е.Л.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info10/ru283ru48910r.html">http://www.arcticbirds.net/info10/ru283ru48910r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru283ru48911r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru283ru48911r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info13/ru283ru48913r.html">http://www.arcticbirds.net/info13/ru283ru48913r.html</a> . Бойко Н.С., Емельянова Л.Г., Шутова Е.В.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html">http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html</a>
2h	Северный арх., Канда-лакшский заповедник (Мурманская обл.)	В, Л	2011, 2013 (V–IX)	Шутова Е.В., Бойко Н.С.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru201ru32311r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru201ru32311r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info13/ru201ru32313r.html">http://www.arcticbirds.net/info13/ru201ru32313r.html</a>
2i	с. Териберка (Кольский р-н Мурманской обл.)	В, О, Л	2009 (лето); 2011 (VIII–IX)	Караев Г.Д.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a> . Емельянова Л.Г.** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/ru72ru48009r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/ru72ru48009r.html</a>

Продолжение таблицы

Индекс на карте	Пункт	Метод учета*	Год и сезон исследования	Исследователь и источник данных
2j	пос. Умба (Терский р-н Мурманской обл.)	В, О, Л	2009 (лето); 2011 (VIII–IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a> . Емельянова Л.Г., Трубников А.А. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/ru72ru48109r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/ru72ru48109r.html</a>
2k	о. Харлов, арх. Семь Островов (Мурманская обл.)	В	2009, 2010 (VI–VIII); 2011 (VI–VII)	Мельников М.В., Осадчий А.В., Плотников Р.В. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/ru125ru3409r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/ru125ru3409r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info10/ru125ru3410r.html">http://www.arcticbirds.net/info10/ru125ru3410r.html</a> ; <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru125ru3411r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru125ru3411r.html</a>
2l	с. Лувеньга (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В, К, Л	2009 (VII–VIII)	Емельянова Л.Г., Трубников А.А. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info09/ru72ru48109r.html">http://www.arcticbirds.net/info09/ru72ru48109r.html</a>
2m	г. Заполярный (Печенгский р-н Мурманской обл.)	О	2011 (VIII–IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2n	г. Киркенес (Норвегия)	В	2011 (IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2o	а/д «Киркенес – Сванвик» (Норвегия)	В	2011 (IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2p	г. Никель (Печенгский р-н Мурманской обл.)	О	2011 (VIII–IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2q	Бассейн р. Пулоньги (Мурманская обл.)	О	2011 (VI–IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2r	Бассейн р. Пялицы (Мурманская обл.)	О	2011 (VI–IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2s	Бассейн р. Чапомы (Мурманская обл.)	О	2011 (VI–IX)	Катаев Г.Д. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html">http://www.arcticbirds.net/info11/ru206ru17711r.html</a>
2t	о. Бережной Власов (Кандалакшский залив Белого моря, Мурманская обл.)	Др	2012 (IX)	Бойко Н.С., Емельянова Л.Г., Шутова Е.В. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html">http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html</a>
2u	о. Кибиринская Восточная Луда (Кандалакшский залив Белого моря, Мурманская обл.)	Др	2012 (IX)	Бойко Н.С., Емельянова Л.Г., Шутова Е.В. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html">http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html</a>

Продолжение таблицы

Индекс на карте	Пункт	Метод учета*	Год и сезон исследования	Исследователь и источник данных
2v	оз. Колвицкое (Мурманская обл.)	В	2012 (IX)	Бойко Н.С., Емельянова Л.Г., Шутова Е.В. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html">http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html</a>
2w	Терский берег Белого моря (Мурманская обл.)	В	2012 (IX)	Бойко Н.С., Емельянова Л.Г., Шутова Е.В. ** URL: <a href="http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html">http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html</a>
3	Национальный парк «Абиску» (Abisko), Швеция	В, Л <sup>#</sup>	2009–2011 (весна, осень)	Olofsson J., Tømmervik H., Callaghan T. [5]
4	ст-р «Аммарнас», заповедник «Виндельфельлен» (Ammarnäs, Vindelfjällen Nature Reserve), Швеция	В, Т	2009–2011 (весна, осень); 2012 (весна)	Álvarez P., Fernández-Elipse J. [1]
5	Заповедник «Пасвик» (Мурманская обл.)	В, Л	2009 (VIII–IX)	Катаев Г.Д. [6]
6a	оз. Юля-Аккаярви (Мурманская обл.)	В	2010 (VIII)	Катаев Г.Д. [7]
6b	р. Улита, среднее течение (Мурманская обл.)	В	2010 (IX)	Катаев Г.Д. [7]
7	а/д «Стурше – Юнгдаллен» (Storsjö – Ljungdalen), Швеция	В	2010 (VI)	Larson K., Kundisch S. [8]
8a	Северный арх., Канда-лакшский заповедник (Мурманская обл.)	В, Л	2009–2012 (IV–IX)	Бойко Н.С. [9–12]
8b	с. Лувеньга (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В, Др	2011 (VI, VIII–IX); 2012 (VIII–X)	Бойко Н.С. [11, 12]
8c	Валас-ручей, р-н ж/д ст. Ручьи (Ручьи-Карельские; Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	О	2010 (IX)	Бойко Н.С. [10]
8d	с. Териберка (Кольский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (VIII)	Бойко Н.С. [11]
8e	пос. Дальние Зеленцы (Кольский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (VIII)	Бойко Н.С. [11]
8f	урочище Подпахта (Кольский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (VIII)	Бойко Н.С. [11]
8g	о-ва Порьей губы (Мурманская обл.) (см. также 2g)	В	2011 (IX–X)	Бойко Н.С. [11]
8h	Окрестности г. Кандалакша (Мурманская обл.)	В	2011 (IX–X); 2012 (IX)	Бойко Н.С. [11, 12]
8i	с. Алакуртти (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (IX–X)	Бойко Н.С. [11]

Окончание таблицы

Индекс на карте	Пункт	Метод учета*	Год и сезон исследования	Исследователь и источник данных
8j	Кировский р-н (городской округ г. Кировска, Мурманская обл.)	В	2011 (IX–X)	Бойко Н.С. [11]
8k	пос. Умба (Терский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (VI, VIII, XII); 2012 (IX)	Бойко Н.С. [11, 12]
8l	оз. Колвицкое (Мурманская обл.) (см. также 2v)	В	2011 (IX–X); 2012 (IX)	Бойко Н.С. [11, 12]
8m	р. Пана (Мурманская обл.)	В	2011 (VIII)	Бойко Н.С. [11]
8n	дер. Кузрека (Терский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (XII)	Бойко Н.С. [11]
8o	ж/д ст. Проливы (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (XII)	Бойко Н.С. [11]
8p	оз. Подкаменник (Мурманская обл.)	Др	2011 (VIII)	Бойко Н.С. [11]
8q	Между Тар-губой и о. Горелый (Белое море, Мурманская обл.)	Др	2011 (XI)	Бойко Н.С. [11]
8r	с. Колвица (Кандалакшский р-н Мурманской обл.)	В	2011 (IX–X); 2012 (IX)	Бойко Н.С. [11, 12]
8s	Терский берег Белого моря (Мурманская обл.) (см. также 2w)	В	2011 (IX–X); 2012 (IX)	Бойко Н.С. [11, 12]
9	Заповедник «Пасвик» (Мурманская обл. / Норвегия)	Л	2010	Катаев Г.Д. [13]

*Примечания:* \* – методы учета: В – визуальные наблюдения (маршруты), О – опросные сведения, К – метод ловчих канавок, Ку – метод ловчих конусов с направляющими «усами», Л – метод ловушко-линий (Л<sup>#</sup> – с использованием трапиковых ловушек), Т – метод учета трапиковыми ловушками на площадках, Др – другие методы (анализ погадок, содержимого желудков и др.); \*\* – данные из специализированной программы «Птицы Арктики» (ред. М.Ю. Соловьев, Л.С. Томкович).

Кратко остановимся на описании методов оценки численности леммингов и материалов, отраженных на кадастрово-справочных картах.

Наиболее точно численность леммингов оценивается на площадках абсолютного учета (ПАУ) при расстановке большого количества трапиковых ловушек [14] и во время учета на огороженных площадках с собакой [15, 16].

Метод учета трапиковыми ловушками на площадках использован в пункте 4 (см. таблицу), второй метод не применялся.

Во многих работах относительная численность леммингов оценивается методом ловчих канавок. Этот метод использовали в пунктах 1a, 2c, 2l. В пунктах 1b, 1c нами также применялся метод учета ловчим конусом с двумя направля-



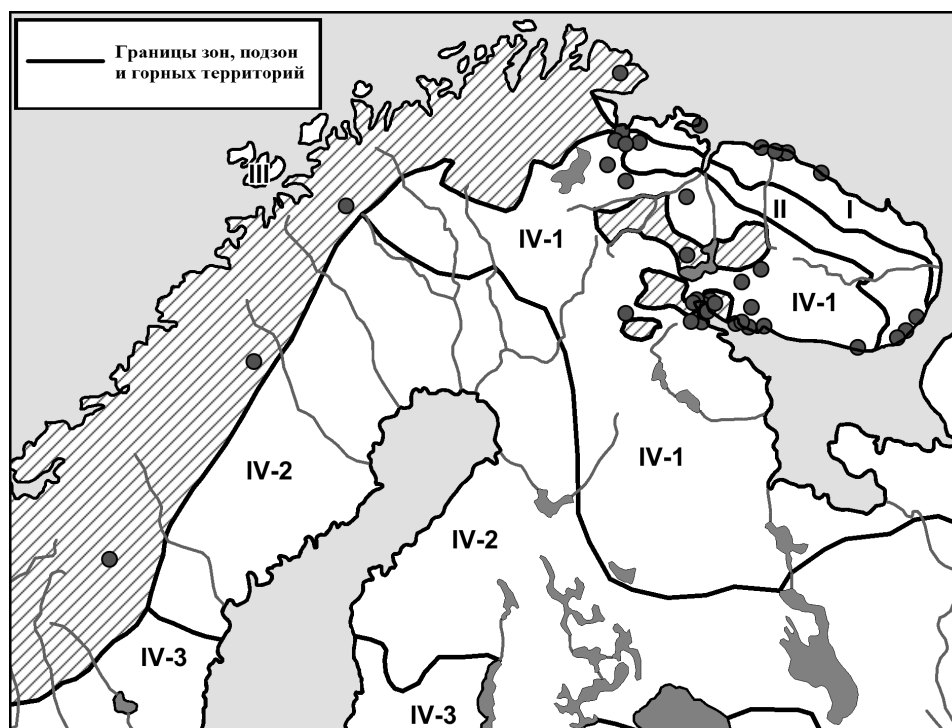


Рис. 1. Кадастрово-справочная карта пунктов учета норвежского лемминга в Финноскандии в 2009–2014 годах. Зональные типы растительности: I – тундровая зона, подзона южных гипоарктических (кустарничковых) тундр; II – лесотундра; III – приокеанические луга; IV – таежная зона: IV-1 – северная тайга, IV-2 – средняя тайга, IV-3 – южная тайга. Горные территории обозначены штриховкой

ющими «усами» по 5 м каждый, который аналогичен использованию 10-метровых канавок, с последующим пересчетом попадаемости на стандартную 50-метровую канавку [17].

Учет стандартным методом ловушко-линий не позволяет получить точную информацию о наличии вида в фауне и его численности. Это связано со случайным характером попадания особей в ловушки из-за их трофических предпочтений: в отличие от семянодных лесных полевков и мышей норвежскому леммингу свойственна облигатная зеленоядность (зеленые части осок и злаков, кустарничков и зеленые

мхи), поэтому он не идет на стандартную приманку. Учет стандартным методом ловушко-линий применялся нами, а также в пунктах 2с, 2е, 2f, 2h, 2i, 2j, 2l, 5, 8а, 9. В пункте 3 применялся метод ловушко-линий с использованием трапиковых ловушек.

Результаты визуальных наблюдений (установление фазы цикла и уровня численности) в большой степени зависят от опыта исследователя. Многие исследователи определяли фазу леммингового цикла на основе визуальной оценки численности во время продолжительных маршрутов преимущественно в летне-

<sup>2</sup>Зоны и типы пояности растительности России и сопредельных территорий: карта (1:8000000) / отв. ред. Г.Н. Огуреева. М., 1999; Физико-географический атлас мира. М.: Акад. наук СССР; Гл. упр. геодезии и картографии ГГК СССР, 1964.

осенний период. Результаты визуальной оценки численности представлены в большинстве рассматриваемых пунктов.

Для построения кадастрово-справочных карт, отражающих состояние популяций в разные фазы цикла, применяли результаты, полученные разными методами (ловушко-линии, стандартные ловчие канавки, конусы с направляющими «усами», визуальные наблюдения и др.).

Для отражения данных на картах использовали балльную оценку состояния численности популяции: 0 – вид не встречен в период исследования, 1 – вид очень редок, 2 – вид обычен, 3 – вид многочислен (пик численности).

**Результаты.** В текущем лемминговом цикле выделены четыре фазы: депрессия (2009 год), нарастание численности – предпик (2010 год), пик численности (2011–2012 годы) и депрессия (2013–2014 годы). Рассмотрим каждую фазу цикла отдельно.

После предыдущего пика численности в 2007–2008 годах (данные А.С. Гилязова, Г.Д. Катаева; А.В. Ежова; С.В. Зырянова и соавторов<sup>3</sup>) почти на всей территории Фенноскандии в 2009 году отмечена депрессия численности норвежского лемминга (рис. 2), а в 3 пунктах равнинной тундры и Скандинавских горах лемминги были редки.

В 2010 году в большинстве пунктов Кольского полуострова также наблюдалась депрессия численности норвежского лемминга (рис. 2). На о. Харлов (пункт 2*k*) вид был обычен. В то же время в Северной Швеции, пункты 3 и 4) отмечалась высокая численность леммингов. Для выяснения причин такого расхождения требуются мониторинговые учеты и обобщение материалов наблюдений за состоянием популяций в большом числе пунктов во время нескольких циклов численности.

В 2010 году – год депрессии (для Кольского полуострова) – леммингов встречали в

северной тайге. На оз. Юля-Аккаярви (пункт 6*a*) было обнаружено 6 мертвых леммингов в воде, а в среднем течении р. Улиты (пункт 6*b*) был замечен лемминг, перебегающий лесную дорогу.

Важно сообщение о находке двух особей в районе железнодорожной станции Ручьи-Карельские (пункт 8*c*). По нашему мнению, это одна из самых южных находок норвежского лемминга на Кольском полуострове, зафиксированных не только во время этого цикла, но и за все время изучения ареала вида [10].

Летом 2011 года леммингов чаще всего отмечали в северо-западных и юго-восточных районах полуострова (рис. 3, см. с. 330).

На стационарах в окрестностях Лувенгского кордона Кандалакшского заповедника обитание норвежского лемминга было отмечено нами только в Лувенгских тундрах (пункт 1*c*): беременную самку отловили в каменистых крупно-обломочных россыпях на границе пояса горных тундр и березового криволесья, один лемминг был пойман стандартным методом ловушко-линий в ельнике зеленомошном черничном с богатым разнотравьем в горнотаежном поясе [11, 18]. Осенью выявлены массовые миграции лемминга по всему побережью Кандалакшского залива, кроме Карельского берега (пункт 2*c*). На островах Северного архипелага (пункт 2*h*, 8*a*) лемминги также не были отмечены.

В северном шведском пункте Абиску (пункт 3) численность леммингов росла до весны 2011 года, а к осени того же года немного снизилась. В пункте Аммарнас (пункт 4), расположенном южнее, численность резко выросла к осени 2011 года. Этот пик является самым высоким для обоих пунктов с конца 90-х годов XX века. В пункте Аммарнас повышения численности норвежского лемминга отмечались в 1996, 2001, 2004, 2007 годах; в пункте Абиску – в 2001 и 2007 годах (ряд наблюдений с 1998 года).

В 2012 году, по сообщению Г.Д. Катаева, норвежский лемминг совершенно исчез с тер-

<sup>3</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info07/ru115ru17707r.html>; <http://www.arcticbirds.net/info08/ru122ru43708r.html>; <http://www.arcticbirds.net/info08/ru223ru46108r.html>.



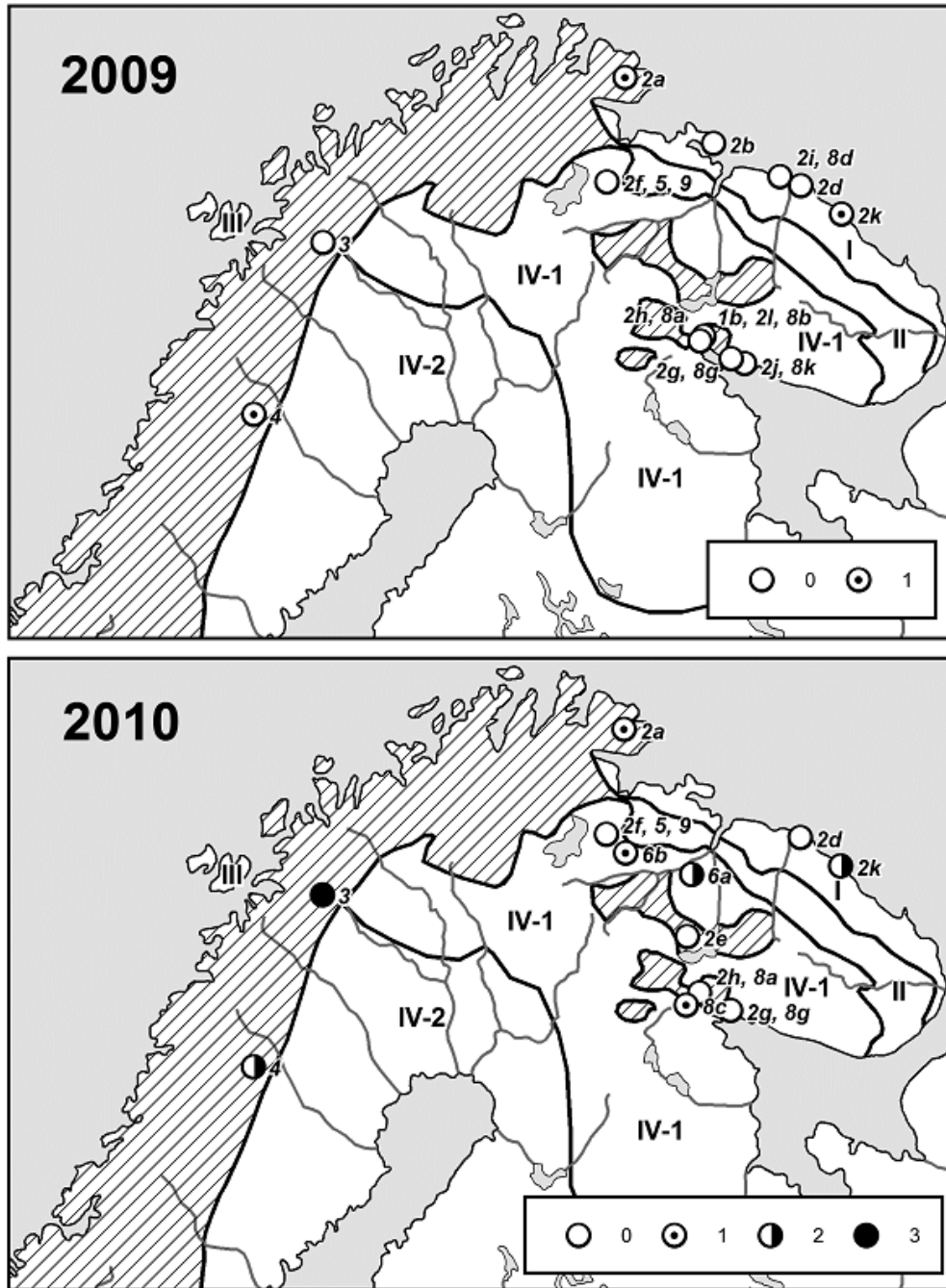
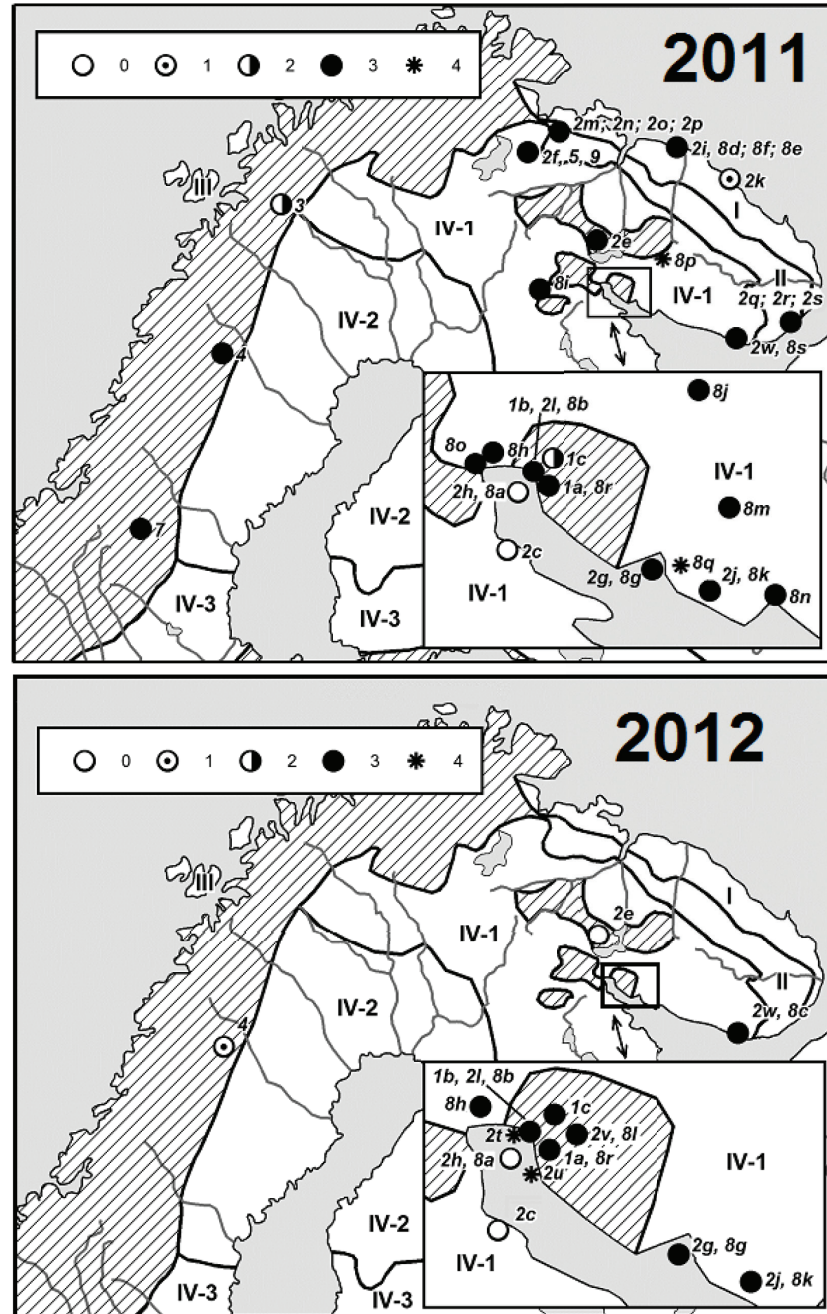


Рис. 2. Состояние популяций норвежского лемминга в Фенноскандии в 2009 и 2010 годах: 0 – вид не встречен; 1 – вид очень редок; 2 – вид обычен; 3 – вид многочислен (пик численности). Обозначения: пункты исследования (буквенно-цифровые индексы) – см. таблицу; зональные типы растительности (римские цифры) – см. рис. 1



**Рис. 3.** Состояние популяций норвежского лемминга в Финноскандии в 2011 и 2012 годах: 0 – вид не встречен; 1 – вид очень редок; 2 – вид обычен; 3 – вид многочислен (пик численности); 4 – обнаружение леммингов в питании хищников. Обозначения: пункты исследования (буквенно-цифровые индексы) – см. *таблицу*; зональные типы растительности (римские цифры) – см. *рис. 1*

ритории не только Лапландского заповедника, но и всей Мурманской области<sup>4</sup>. На ошибочность этого предположения указывают многочисленные находки леммингов на побережье Кандалакшского залива.

В конце июля 2012 года нами были найдены 13 мертвых леммингов, из них 11 – в районе пос. Колвица (пункт 1а) в сосновом зеленомошном лесу и 2 – в предгорном сосновом чернично-зеленомошном лесу по грунтовой дороге из поселка Лувеньга в Лувеньгские тундры (пункт 1с). В это же время мы добывали леммингов методом ловушко-линий: в поясе горных тундр и в экотоне ивово-березового криволесья и ельника-зеленомошника (горнотаежный пояс). На этой же территории (в Лувеньгских тундрах на высоте до 600 м) их отмечали и в сентябре (отчет Н.С. Бойко и др.<sup>5</sup>). Массовые миграции леммингов в это же время отмечены в других районах Кандалакшского побережья. На берегах оз. Колвицкое 8 сентября 2012 года Н.С. Бойко с коллегами наблюдали леммингов, погибших при пересечении озер<sup>6</sup>.

Во время пика численности зафиксировано несколько случаев обнаружения леммингов в питании хищников (рис. 3). В 2011 году одного лемминга нашли в желудке щуки *Esox lucius* (пункт 8р), а в окрестностях Порьей губы (пункт 8q) орлан *Haliaeetus albicilla* брал мертвых леммингов с воды [11]. В 2012 году на о. Бережной Власов (пункт 2t) отмечена на-

ходка лемминга в одном из 37 синичников, а в окрестностях с. Лувеньга при обследовании запасов воробьиного сыча *Glaucidium passerinum* (72 синичника) обнаружены 2 экземпляра. Останки лемминга были найдены в погадках серебристых чаек *Larus argentatus*, гнездившихся на Кибиринской Восточной Луде (пункт 2u). В это же время лемминги не были найдены на Карельском побережье Кандалакшского залива, их не встречали здесь и ранее (отчеты Н.С. Бойко за 2004–2008 годы<sup>7</sup>).

Отмечено летне-осеннее размножение норвежского лемминга (данные Н.С. Бойко и др.<sup>8</sup>). Из 10 самцов, найденных нами в окрестностях пос. Колвица в конце июля 2012 года, 9 были в состоянии половой активности.

В 2013 и 2014 годах на Кольском полуострове повсеместно наблюдалась депрессия численности.

В 2015 году в Лапландском заповеднике Г.Д. Катаевым зафиксирован пик численности, сменившийся на следующий год депрессией<sup>9</sup>. На островах Баренцева моря (архипелаг Семь Островов) пик численности также зарегистрирован в 2015 году (отчет М.В. Мельникова, Р.В. Плотникова<sup>10</sup>).

В Кандалакшском заповеднике леммингов не регистрировали ни в 2015, ни в 2016 году (отчеты Е.В. Шутовой, Н.С. Бойко<sup>11</sup>). В июле и августе 2017 года норвежский лемминг в Кандалакшском заповеднике также не был отмечен.

<sup>4</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info12/ru206ru17712r.html>.

<sup>5</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html>.

<sup>6</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html>.

<sup>7</sup>URL: <http://www.arcticbirds.ru/info04/ru203ru32404r.html>; <http://www.arcticbirds.ru/info05/ru203ru32405r.html>; <http://www.arcticbirds.ru/info06/ru203ru32406r.html>; <http://www.arcticbirds.ru/info07/ru203ru32407r.html>; <http://www.arcticbirds.net/info11/ru203ru32408r.html>.

<sup>8</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info12/ru203ru46212r.html>.

<sup>9</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info15/ru206ru17715r.html>; <http://www.arcticbirds.net/info16/ru206ru52616.html>.

<sup>10</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info15/ru125ru3415r.html>.

<sup>11</sup>URL: <http://www.arcticbirds.net/info15/ru201ru32315.html>; <http://www.arcticbirds.net/info16/ru201ru32316.html>.

**Обсуждение.** Пик численности норвежского лемминга 2011–2012 годов – самый продолжительный за последние 30 лет и самый высокий с начала 2000-х годов [1]. Это, по всей вероятности, и самый обширный по площади пик численности, охвативший западную и северную части Фенноскандии и весь Кольский полуостров вплоть до его южной оконечности. Картографический анализ леммингового цикла выявил пространственно-временное распространение вида. Отмечено синхронное прохождение фазы депрессии (2009 год) и фазы пика (2011 год) по всему ареалу вида. О начальных стадиях пика численности норвежского лемминга судить довольно сложно из-за отсутствия точных указаний на состояние численности. Так, по мониторинговым наблюдениям в национальном парке Абиску (пункт 3) пик численности регистрировался уже в 2010 году, а южнее, на стационаре Аммарнас (пункт 4), в этом году отмечена предпиковая ситуация. В 2012 году на побережье Кандалакшского залива и

на Терском берегу Белого моря повсеместно наблюдалась высокая численность, в то время как на остальной части Кольского полуострова – депрессия. В 2013 и 2014 годах на всем полуострове отмечалась глубокая депрессия численности вида.

Остаются невыясненными некоторые вопросы популяционной экологии норвежского лемминга. Не выявлены факторы, вызывающие резкие подъемы численности, сменяющиеся депрессиями. Периоды отсутствия леммингов могут достигать десятков лет. До сих пор остается открытым вопрос о стадиях переживания вида во время депрессий, требующий большого объема учетов в годы депрессий.

До настоящего времени слабо изучено распространение вида в центральной и восточной частях Кольского полуострова. Сведения о распространении и численности норвежского лемминга на этой территории представляют научный интерес. Требуется изучения и новая находка лемминга на периферии ареала в районе станции Ручьи-Карельские.

### Список литературы

1. *Álvarez P., Fernández-Elipé J.* The Role of Snow After a Lemming Peak Year in Lapland. 2012. URL: <http://overthetree.files.wordpress.com/2012/04/2012-9-16-poster1.pdf> (дата обращения: 20.11.2017).
2. *Семенов-Тянь-Шанский О.И.* Норвежский лемминг в Лапландском заповеднике в 1968–1971 гг. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1972. Т. 77, № 3. С. 32–45.
3. *Емельянова Л.Г.* Принципы и основные этапы создания карты населения мелких млекопитающих СССР // Общая и региональная териогеография. М.: Наука, 1987. С. 310–342.
4. *Емельянова Л.Г.* Восстановленное и актуальное видовое разнообразие млекопитающих центрального сектора европейской тайги // Материалы Московского городского отделения Русского географического общества. Сер.: Биогеография. Вып 16. М.: РАСХН, 2011. С. 10–20.
5. *Olofsson J., Tømmervik H., Callaghan T.* Vole and Lemming Activity Observed from Space // Nature Climate Change. 2012. Vol. 2. P. 880–883.
6. *Катаев Г.Д.* Мелкие млекопитающие // Летопись природы заповедника «Пасвик» за 2009 год. Кн. 16. Раякоски, 2010. С. 161–170.
7. *Катаев Г.Д.* Грызуны, насекомоядные, зайцеобразные // Летопись природы Лапландского заповедника за 2010 год. Кн. 46. Мончегорск, 2011. С. 127–134.
8. *Larson K., Kundisch S.* Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* Nesting in a Juniper During A Peak Lemming Year // Ornithologica. 2012. Vol. 22, № 3–4. P. 141–143.
9. *Бойко Н.С.* Кандалакшский залив: *Rodentia* Грызуны // Летопись природы Кандалакшского заповедника за 2009 год. Кн. 55. Кандалакша, 2010. Т. 3. Ч. 2. С. 200–209.



10. Бойко Н.С. Кандалакшский залив: *Rodentia* Грызуны // Летопись природы Кандалакшского заповедника за 2010 год. Кн. 56. Кандалакша, 2011. Т. 3. Ч. 2. С. 200–210.
11. Бойко Н.С. Кандалакшский залив: *Rodentia* Грызуны // Летопись природы Кандалакшского заповедника за 2011 год. Кн. 57. Кандалакша, 2012. Т. 3. Ч. 2. С. 218–239.
12. Бойко Н.С. Кандалакшский залив: *Rodentia* Грызуны // Летопись природы Кандалакшского заповедника за 2012 год. Кн. 58. Кандалакша, 2013. Т. 3. Ч. 2. С. 222–238.
13. Катаев Г.Д. Мониторинг населения мелких млекопитающих северной тайги Фенноскандии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2015. Т. 120, № 3. С. 3–13.
14. Тупикова Н.В., Емельянова Л.Г. К методике учета леммингов на неогороженных площадках // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1975. Т. 80, № 1. С. 65–71.
15. Ельшин С.В. Методы оценки абсолютной плотности населения грызунов в тундре // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1983. Т. 88, № 1. С. 52–57.
16. Карасева Е.В., Телыгина А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Наука, 1996. 200 с.
17. Емельянова Л.Г. О распространении и численности лесного лемминга (*Myopus schisticolor*) в северо-восточной части его ареала // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, № 5. С. 37–43.
18. Ельчина А.Н., Оботуров А.С., Левик Л.Ю. Пространственно-временная оценка биоразнообразия мелких млекопитающих северотаежной предгорной тайги (Кольский полуостров) // Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов – 2014». М.: МАКС Пресс, 2014. URL: [https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2014/2500/2200\\_21360\\_4c7a4f.pdf](https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2014/2500/2200_21360_4c7a4f.pdf) (дата обращения: 20.11.2017).

## References

1. Álvarez P.M., Fernández-Elipse J. *The Role of Snow after a Lemming Peak Year in Lap-land*. Available at: <http://overthetree.files.wordpress.com/2012/04/2012-9-16-poster1.pdf> (accessed 20.11.2017).
2. Semenov-Tyan-Shanskiy O.I. Norvezhskiy lemming v Laplandskom zapovednike v 1968–1971 gg. [The Norwegian Lemming in the Lapland Reserve in 1968–1971]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series], 1972, vol. 77, no. 3, pp. 32–45.
3. Emel'yanova L.G. Printsipy i osnovnye etapy sozdaniya karty naseleniya melkikh mlekopitayushchikh SSSR [Principles and Main Stages of Creating a Map of Population of Small Mammals of the USSR]. *Obshchaya i regional'naya teriogeografiya* [General and Regional Theriography]. Moscow, Nauka Publ., 1987, pp. 310–342. (In Russ.)
4. Emel'yanova L.G. Vosstanovlennoe i aktual'noe vidovoe raznoobrazie mlekopitayushchikh tsentral'nogo sektora evropeyskoy taygi [The Restored and Actual Species Diversity of Mammals in the Central Sector of the European Taiga]. *Materialy Moskovskogo gorodskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva. Ser.: Biogeografiya. Вып. 16* [Proceedings of the Moscow City Department of the Russian Geographical Society. Ser.: Biogeography. Iss. 16]. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences Publ., 2011, pp. 10–20. (In Russ.)
5. Olofsson J., Tømmervik H., Callaghan T.V. Vole and Lemming Activity Observed from Space. *Nature Climate Change*, 2012, vol. 2, no. 12, pp. 880–883.
6. Kataev G.D. Melkie mlekopitayushchie [Small Mammals]. *Letopis' prirody zapovednika «Pasvik» za 2009 god. Kn. 16* [The Chronicle of Nature of the “Pasvik” Reserve for 2009. Book 16]. Raykoski, 2010, pp. 161–170. (In Russ.)
7. Kataev G.D. Gryzuny, nasekomoyadnye, zaytseobraznye [Rodents, Insectivores, Lagomorphs]. *Letopis' prirody Laplandskogo zapovednika za 2010 god. Kn. 46* [The Chronicle of Nature of the Lapland Reserve for 2010. Book 46]. Monchegorsk, 2011, pp. 127–134. (In Russ.)
8. Larson K.W., Kundisch S. Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* Nesting in a Juniper during a Peak Lemming Year. *Ornis Svecica*, 2012, vol. 22, no. 3-4, pp. 141–143.
9. Boyko N.S. Kandalakshskiy zaliv: *Rodentia* Gryzuny [The Kandalaksha Gulf: *Rodentia* (Rodents)]. *Letopis' prirody Kandalakshskogo zapovednika za 2009 god. Kn. 55* [The Chronicle of Nature of the Kandalaksha Reserve for 2009. Book 55]. Kandalaksha, 2010, vol. 3, pt. 2, pp. 200–209. (In Russ.)

10. Boyko N.S. Kandalakshskiy zaliv: *Rodentia* Gryzuny [The Kandalaksha Gulf: *Rodentia* (Rodents)]. *Letopis' prirody Kandalakshskogo zapovednika za 2010 god. Kn. 56* [The Chronicle of Nature of the Kandalaksha Reserve for 2010. Book 56]. Kandalaksha, 2011, vol. 3, pt. 2, pp. 200–210. (In Russ.)
11. Boyko N.S. Kandalakshskiy zaliv: *Rodentia* Gryzuny [The Kandalaksha Gulf: *Rodentia* (Rodents)]. *Letopis' prirody Kandalakshskogo zapovednika za 2011 god. Kn. 57* [The Chronicle of Nature of the Kandalaksha Reserve for 2011. Book 57]. Kandalaksha, 2012, vol. 3, pt. 2, pp. 218–239. (In Russ.)
12. Boyko N.S. Kandalakshskiy zaliv: *Rodentia* Gryzuny [The Kandalaksha Gulf: *Rodentia* (Rodents)]. *Letopis' prirody Kandalakshskogo zapovednika za 2012 god. Kn. 58* [The Chronicle of Nature of the Kandalaksha Reserve for 2012. Book 58]. Kandalaksha, 2013, vol. 3, pt. 2, pp. 222–238. (In Russ.)
13. Kataev G.D. Monitoring naseleniya melkikh mlekopitayushchikh severnoy taygi Fennoskandii [Monitoring of Populations of Small Mammals Micromammalia in North Taiga of Fennoscandia]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series], 2015, vol. 120, no. 3, pp. 3–13.
14. Tupikova N.V., Emel'yanova L.G. K metodike ucheta lemmingov na neogorozhennykh ploshchadkakh [To the Method of Accounting Lemmings on Unfenced Areas]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series], 1975, vol. 80, no. 1, pp. 65–71.
15. El'shin S.V. Metody otsenki absolyutnoy plotnosti naseleniya gryzunov v tundre [Methods for Assessing the Absolute Density of Rodent Population in the Tundra]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series], 1983, vol. 88, no. 1, pp. 52–57.
16. Karaseva E.V., Telitsyna A.Yu. *Metody izucheniya gryzunov v polevykh usloviyakh* [Methods of Studying Rodents in the Field]. Moscow, Nauka Publ., 1996. 200 p. (In Russ.)
17. Emel'yanova L.G. O rasprostraneni i chislennosti lesnogo lemminga (*Myopus schisticolor*) v severo-vostochnoy chasti ego areala [On the Distribution and Abundance of Forest Lemmings (*Myopus Schisticolor*) in the Northeastern Part of Its Range]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series], 1994, vol. 99, no. 5, pp. 37–43.
18. El'china A.N., Oboturov A.S., Levik L.Yu. Prostranstvenno-vremennaya otsenka bioraznoobraziya melkikh mlekopitayushchikh severotaezhnoy predgornoy taygi (Kol'skiy poluostrov) [Spatio-Temporal Assessment of the Biodiversity of Small Mammals of the Northern Piedmont Taiga (Kola Peninsula)]. *Materialy Mezhdunarodnogo molodezhnogo nauchnogo foruma «Lomonosov – 2014»* [Proc. Intern. Youth Sci. Forum “Lomonosov – 2014”]. Moscow, MAKS Press, 2014. Available at: [https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2014/2500/2200\\_21360\\_4c7a4f.pdf](https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2014/2500/2200_21360_4c7a4f.pdf) (accessed 20.11.2017).

DOI: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.4.321

Received on August 30, 2017

*Lyudmila G. Emel'yanova* \*, *Artem S. Oboturov*\*

\*Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russian Federation)

## THE SPATIO-TEMPORAL STRUCTURE OF THE POPULATION DYNAMICS OF THE NORWEGIAN LEMMING (*Lemmus lemmus* L.) IN FENNOSCANDIA

The endemic of Fennoscandia – the Norwegian lemming (*Lemmus lemmus* L.) – was very abundant (at “the population peak”) in 2011–2012. The paper presents data on the population status from 2009 to 2014 for 41 geographical locations: 37 points in the Kola Peninsula and 4 points in Norway and Northern Sweden. The spatio-temporal structure of the complete cycle (depression – peak – depression) of the species dynamics is analyzed. For the first time, we use a technique for mapping the state of the Norwegian lemming populations for each year of the cycle to study the spatio-temporal regularities in



the population dynamics. Spatio-temporal and quantitative parameters of the cycle are summarized in the survey cadastral maps. A 4-point assessment of the population's state is used: "the species is not found", "the species is very rare", "the species is common" and "the species is abundant". Determination of the phase of the lemming cycle is carried out on the basis of censuring and visual assessment results. In 2009, we observed a depression in Norwegian lemming populations throughout the territory of Fennoscandia. According to available data, in 2010 a high number of lemmings was found in Northern Sweden and in the north of the Kola Peninsula (Kharlov Island and Yulya-Akkayarvi Lake). In 2011, we marked a peak in the number of Norwegian lemming practically throughout the entire territory of Fennoscandia, which was followed by a depression of 2012. A high population level was observed only in the south of the Kola Peninsula. In 2013–2014, the depression covered the whole territory of Fennoscandia. The studied population peak of the Norwegian lemming in 2011–2012 is the longest and the highest in the last 30 years.

**Keywords:** *Lemmus lemmus*, Fennoscandia, endemic species, lemming population dynamics, population cycle, population peak, cadastral map.

---

**Corresponding author:** Lyudmila Emel'yanova, address: MPO-1, Leninskie Gory, 1, stroenie 12, Moscow, 119991, Russian Federation; e-mail: biosever@yandex.ru

**For citation:** Emel'yanova L.G., Oboturov A.S. The Spatio-Temporal Structure of the Population Dynamics of the Norwegian Lemming (*Lemmus lemmus* L.) in Fennoscandia. *Arctic Environmental Research*, 2017, vol. 17, no. 4, pp. 321–335. DOI: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.4.321