

УДК 574.34:599.323(470.5)

ФЕНОМЕН МНОГОЛЕТНЕЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ВЫСОКОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ГРЫЗУНОВ В УДАЛЕННЫХ РЕГИОНАХ УРАЛА

© 2017 г. Н. Л. Добринский

Институт экологии растений и животных УрО РАН,
620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202
e-mail: dobrin@ipae.uran.ru

Поступила в редакцию 15.03.2016 г.

Ключевые слова: рыжая полевка, динамика численности, циклы, ветровал леса, защитные условия, экологические факторы.

DOI: 10.7868/S0367059717010061

В результате детальных исследований динамики популяционных параметров многих видов мышевидных грызунов установлена возможность реализации широкого спектра временных режимов функционирования видового населения. Например, в природных условиях зафиксированы регулярные колебания численности модельных видов мелких млекопитающих продолжительностью от 1–2 до 3 и 4 лет (Бобрецов, 2009; Чепраков, 2011; Жигальский, 2011, 2014; Лукьянова, 2013), а также флуктуации с периодом 5 и 6 лет (Катаев, 2012; Krebs, 2013; Ивантер и др., 2015). Кроме того, доказана возможность реализации в естественных условиях обитания 8–9-летнего варьирования численности грызунов (Евдокимов, 2011; Литвинов и др., 2013) и 12-летних колебаний обилия животных (Максимов, 1984). Наряду с перечисленными вариантами в последние годы продемонстрирована смена динамических режимов функционирования популяций отдельных видов, а также показана возможность существенного изменения хронологических параметров стабилизации уровня численности животных (Чернявский, Лазуткин, 2004; Катаев, Окулова, 2010; Ивантер и др., 2013; Фрисман и др., 2015; Ims et al., 2008; Kausrud et al., 2008).

Итак, даже краткий анализ небольшой выборки опубликованных работ свидетельствует об актуальности поиска новых путей и подходов к решению общей комплексной проблемы динамики видового населения грызунов и динамики численности животных как важнейшего интегрального популяционного показателя.

В рамках обозначенной выше проблемы большим интерес представляют данные, полученные в результате длительных непрерывных стационарных исследований наиболее хорошо изученного модельного вида — рыжей полевки (*Clethrionomys* (*Myodes*) *glareolus* Shreber, 1780). Значимость таких

работ многократно возрастает, если исследования проведены в одни и те же годы и сезоны с использованием общепринятых стандартизированных методик, но в полностью “изолированных расстоянием” поселениях животных, находящихся в удаленных географических районах. Однако особое значение может иметь сравнительный анализ результатов подобных работ в тех случаях, когда удастся зафиксировать однотипную синхронизацию параметров динамики численности модельного вида. Именно такой феномен зарегистрирован в результате проведения независимых исследований на Южном и Среднем Урале, что позволило наметить пути к установлению наиболее общих закономерностей формирования динамики численности модельного вида вне зависимости от действия погодно-климатических факторов, биогеоценотического окружения и биотопической приуроченности удаленных друг от друга поселений рыжей полевки, что и было целью исследования.

На Южном Урале материал собран на территории Ильменского заповедника (Оленев, Григоркина, 2014), а на Среднем Урале в Шалинском районе Свердловской области на расстоянии 50 км от юго-западной границы Висимского заповедника (Добринский, 2010). При проведении исследований всегда использовали стандартные общепринятые унифицированные методики относительного учета, животнолова и пожизненного мечения грызунов на стандартных учетных линиях и площадках индивидуального мечения. Авторские базы данных включают сведения о более чем 9000 рыжих полевках с территории Южного Урала и более чем 5600 особей этого вида из района Среднего Урала. В данной работе для сравнительного анализа данных из разных районов использованы материалы по осенней численности грызунов.

В результате непрерывного 32-летнего практического применения в условиях Среднего Урала строго стандартизированных процедур проведения основных видов учета численности лесных грызунов установлено, что для определения уровней относительной и абсолютной (общей или генеральной) численности целесообразно использовать следующие критерии: депрессия — 0–2 экз/100 лов.-сут, или 0–9 экз/га; низкая численность — 3–5 экз/100 лов.-сут, или 10–20 экз/га; невысокая численность — 6–10 экз/100 лов.-сут, или 20–40 экз/га; средняя численность — 11–15 экз/100 лов.-сут, или 40–60 экз/га; высокая численность — 16–19 экз/100 лов.-сут, или 60–80 экз/га; пиковая численность — 20–25 экз/100 лов.-сут и более, или 80–100 экз/га и более.

Из приведенного выше списка критериев следует, что переводной коэффициент для расчета генеральной (абсолютной или общей) численности животных на 1 га по данным относительного учета с использованием стандартных учетных линий ловушек равен 4. По данным А.Д. Бернштейн с соавт. (1995), пересчетный коэффициент для рыхлых лесных полевков при высокой абсолютной численности — от 113 до 227 экз/га — может составлять от 2.6 до 3.5, в среднем 3.05. На наш взгляд, используемая этими авторами методика проведения абсолютного (общего или генерального) учета лесных грызунов на неогороженных площадках мечения размером от 1.5 до 3.2 га допускает возможность существенного занижения учетных данных и соответственно недоучета обитающих на облавливаемой территории животных. Тем не менее в качестве компромиссного варианта применения переводного коэффициента можно использовать среднее арифметическое от суммы 3.05 и 4, т.е. 3.5.

На Южном Урале длительность стационарных непрерывных мониторинговых исследований составила 40 лет — с 1975 г. по 2015 г. (Оленев, Григоркина, 2014). По данным этих авторов, численность модельного вида грызунов каждый раз после превышения определенного уровня (25 экз/100 лов.-сут, что соответствует пиковому уровню численности в 87 экз/га) затем значительно возрастала и всякий раз сохраняла предельно высокие значения от 3 до 7 лет подряд (рис. 1): первый такой период длительного сохранения предельно высокой численности зафиксирован с 1980 г. по 1983 г. (4 года подряд); второй длился 3 года подряд — с 1986 г. по 1988 г.; третий имел продолжительность 7 лет — с 1997 г. по 2003 г. и четвертый — с 2006 по 2008 г., т.е. 3 года подряд. При этом в середине 7-летнего периода и крайнего 3-летнего достигнута рекордная для региона усредненная по сезонам численность — 55 экз/100 лов.-сут, что соответствует 192 экз/га. Следует отметить, что редкий по длительности 40-летний ряд непрерывных стацио-

нарных наблюдений разделен тремя глубокими провалами уровня численности лесных полевков на 4 практически равные части. Причем в годы провалов весенняя стартовая численность грызунов каждый раз снижалась к осени до минимальных значений, а третий по счету период крайне низкой осенней численности животных длился 2 года подряд.

На Среднем Урале длительность непрерывных мониторинговых исследований составила 32 полных года (с 1983 г. по 2015 г. включительно). За это время зафиксирован только один период глубокой (до нулевых значений) депрессии численности всех видов грызунов, который зарегистрирован в 1984 г. С 1985 г. по 1993 г. численность рыжей полевки разнонаправленно колебалась около среднего уровня 50 экз/га, а пиковый уровень в этот период был достигнут дважды — в 1989 г. и 1992 г. с показателями 112 и 160 экз/га соответственно (рис. 2). Затем численность модельного вида грызунов два года подряд (1994 и 1995 гг.) достигала пикового уровня. Во второй год предельно высокой численности (156 экз/га) в районе исследований на Среднем Урале в весенний период произошел катастрофический массовый вывал леса по причине шквалистого усиления ветра. В следующем 1996 г. численность лесных полевков закономерно снизилась до отметки 34 экз/га. Следует отметить, что в это время через год после массового вывала леса на фоне кардинального улучшения защитных условий среды кормообеспеченность грызунов не увеличилась из-за существенного нарушения, в том числе и травянистого яруса, типичной лесной растительности. Однако уже в следующем 1997 г. на осветленных ветровальных территориях началось интенсивное развитие злаково-разнотравной растительности. В результате в 1997 г. численность модельного вида достигла рекордной отметки в 162 экз/га. Впоследствии — с 1998 г. по 2004 г. — итоговая осенняя численность полевков каждый год регулярно достигала пиковых отметок.

Необходимо отметить, что показатели общей (генеральной или абсолютной) численности в этот период были нетипично выровненными и уложились в интервал от 63 до 69 экз. на площадке мечения 0.5 га, или от 126 до 138 экз. в пересчете на 1 га. При этом средняя за 6 лет генеральная (абсолютная) численность рыжей полевки составила 66.7 ± 0.8 экз. на 0.5 га, т.е. 6 лет подряд стабильно оставалась практически на одном уровне. Следует добавить, что после 2005 г. в районе исследований на Среднем Урале численность модельного вида грызунов в конце сезонов размножения 10 последующих лет кряду вплоть до 2015 г. включительно регулярно достигала пикового уровня. Данный феномен явился следствием синергетического (сочетанного) эффекта от совместного действия двух ведущих экологических факто-

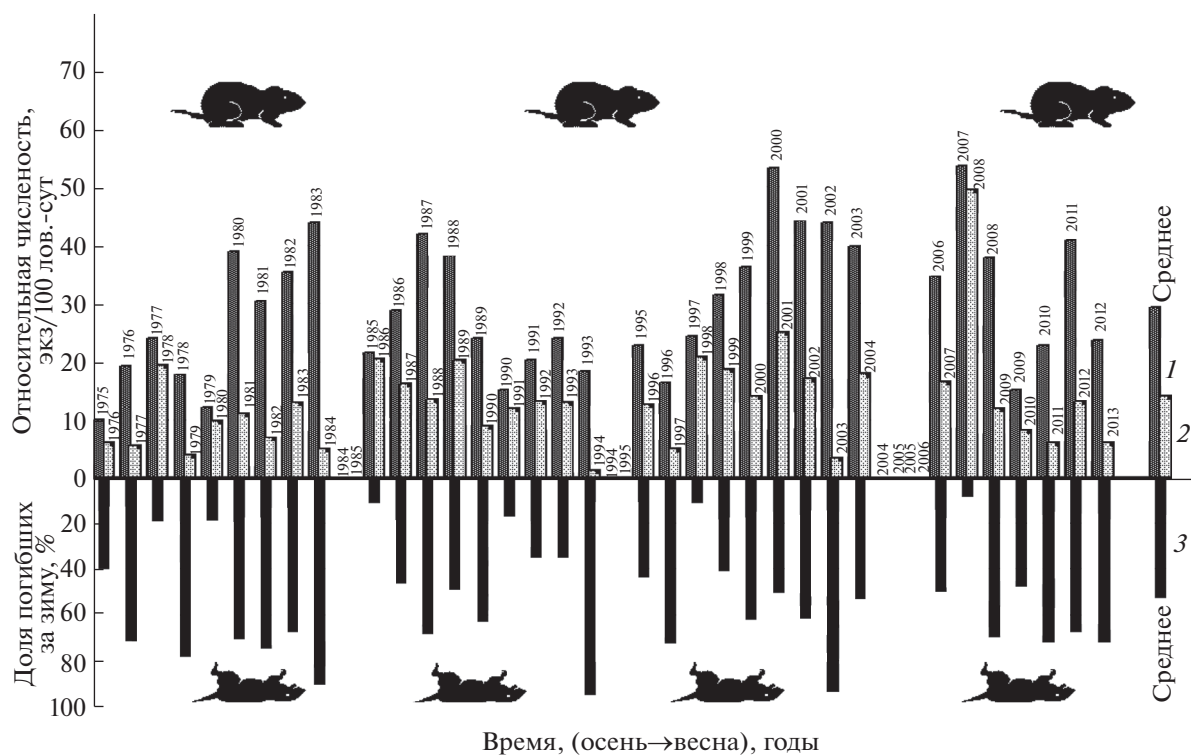


Рис. 1. Динамика межгодовых различий в выживаемости и смертности у рыжих полевков II типа онтогенеза в зимний период (по: Оленев, Григоркина, 2014): 1 – сентябрь, 2 – май, 3 – доля погибших в зимний период.

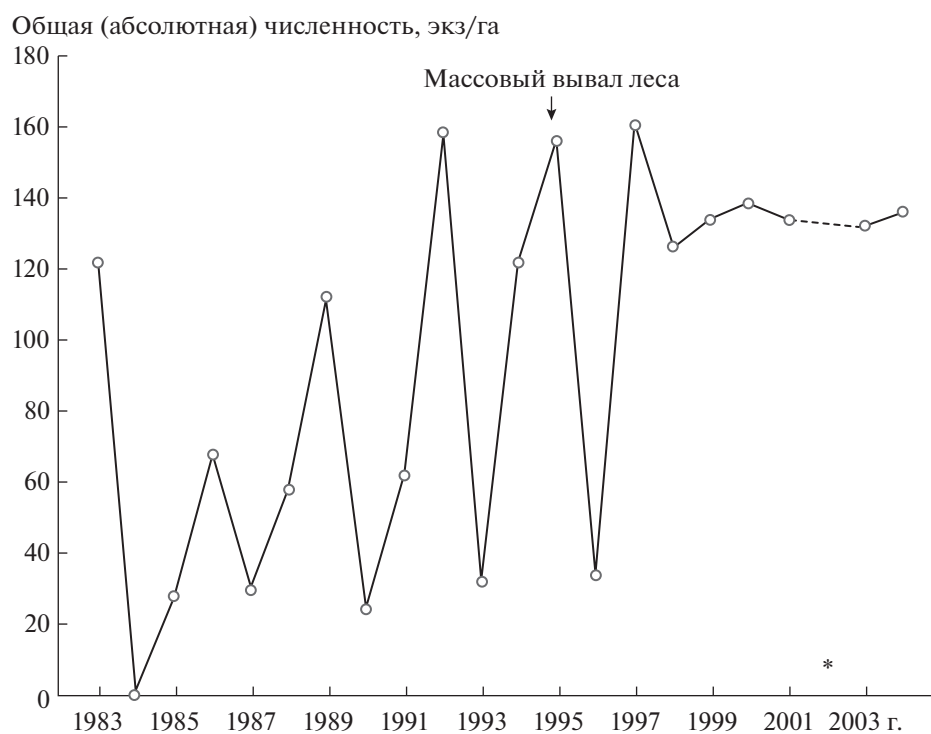


Рис. 2. Динамика численности лесных полевков по результатам осенних отловов на стационарной площадке мечения в районе Среднего Урала (* – данные за 2002 г. не приведены по причине позднего (октябрь) проведения отлова).

ров – трофического и фактора защитных условий среды обитания грызунов после возникновения обширных вывалов леса, когда в результате осветления биотопов и сукцессионных процессов стала преобладать злаково-разнотравная растительность. В этих условиях на местах расположения многочисленных лесных завалов в результате закономерных процессов самоорганизации населения полевков сформировались достаточно крупные (от 1 га и более) стационарные ячейки населения полевков с аномально высокой численностью особей. В конечном итоге на территориях массового вывала леса образовалась длительно и устойчиво функционирующая сетевая структура, состоящая из насыщенных и жизнеспособных поселений грызунов, которая оказывала постоянное воздействие и на биотопы, окружающие вывалы леса.

Таким образом, в результате сравнительного анализа данных с Южного и Среднего Урала установлено, что высокая экологическая емкость природных экосистем в бесснежный период на территории обоих регионов может служить необходимой базой для поддержания на регулярной основе предельно высокой численности лесных полевков на временных отрезках от 3–4 до 7–19 лет с возможностью синхронизации на протяжении до 7 лет подряд. Вероятно, это обусловлено высокой весенней “стартовой” численностью грызунов, т.е. регулярно реализующейся возможностью успешной перезимовки. На Южном Урале в условиях ненарушенных типичных биотопов она обеспечивается достаточной кормообеспеченностью в сочетании с необходимым количеством пригодных для грызунов убежищ на фоне сравнительно более благоприятных погодных-климатических факторов. На Среднем Урале сохранение максимальной численности зимующих когорт населения мелких млекопитающих на регулярной основе в течение многих лет подряд может быть обеспечено только при кардинальном улучшении защитных и трофических условий среды обитания животных на обширных площадях. Установлено, что такая возможность реализуется после катастрофических ветровальных нарушений структуры типичных для региона лесных биогеоценозов коренного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бернштейн А.Д., Михайлова Т.В., Апкина Н.С. Эффективность метода ловушко-линий для оценки численности и структуры популяции рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) // Зоол. журн. 1995. Т. 74. Вып. 7. С. 119–127.

Бобрецов А.В. Динамика численности красной полевки (*Clethrionomys rutilus*, Rodentia) в Северном Предуралье за полувековой период // Зоол. журн. 2009. Т. 88. № 9. С. 1115–1126.

Добринский Н.Л. Элементарная хорологическая структура видовой популяции на примере полевков // Экология. 2010. № 3. С. 212–218. [Dobriniskii N.L. The Elementary Chorological Structure of a Species Population as Exemplified by Voles // Rus. J. Ecol. 2010. V. 41. № 3. P. 249–255.]

Евдокимов Н.Г. Динамика численности и популяционной структуры полиморфного поселения обыкновенной слепушонки // Экология. 2011. № 3. С. 217–225. [Evdokimov N.G. Population Dynamics and Changes in the Population Structure of a Polymorphic Colony of Northern Mole Voles // Rus. J. Ecol. 2011. V. 42. № 3. P. 241–248.]

Жигальский О.А. Структура популяционных циклов рыжей полевки (*Myodes glareolus*) в центре и на периферии ареала // Изв. РАН. Сер. биол. 2011. № 6. С. 733–746.

Жигальский О.А. Экологические механизмы поддержания демографической и пространственной структуры популяций мелких млекопитающих // Экология. 2014. № 5. С. 393–396. [Zhigalski O.A. Ecological Mechanisms Maintaining the Demographic and Spatial Structure of Small Mammal Populations // Rus. J. Ecol. 2014. V. 45. № 5. P. 441–444.]

Ивантер Э.В., Курхинен Ю.П., Соколов А.В. Экология темной полевки (*Microtus agrestis* L.) в коренных и антропогенных ландшафтах восточной Фенноскандии // Экология. 2013. № 3. С. 189–196. [Ivanter E.V., Kurkhinen Y.P., Sokolov A.V. Ecology of the Field Vole (*Microtus agrestis* L.) in Indigenous and Anthropogenic Landscapes of Eastern Fennoscandia // Rus. J. Ecol. 2013. Vol. 44. № 3. P. 213–220.]

Ивантер Э.В., Коросов А.В., Якимова А.Е. Эколого-статистический анализ многолетних изменений численности мелких млекопитающих на северном пределе ареала (Северо-Восточное Приладожье) // Экология. 2015. № 1. С. 57–63. [Ivanter E.V., Korosov A.V., Yakimova A.E. Ecological and Statistical Analysis of Long-Term Changes in the Abundance of Small Mammals at the Northern Limit of the Range (Northeastern Ladoga Region) // Rus. J. Ecol. 2015. V. 46. № 1. P. 89–95.]

Катаев Г.Д. 75-летний мониторинг численности мелких млекопитающих на Кольском полуострове // Экология. 2012. № 5. С. 383–385. [Kataev G.D. Population Monitoring of Small Mammals in the Kola Peninsula over 75 Years // Rus. J. Ecol. 2012. V. 43. № 5. P. 406–408.]

Катаев Г.Д., Окулова Н.М. Норвежский лемминг *Lemmus lemmus* L., 1758 в период глобального потепления // Докл. РАН. 2010. Т. 435. № 5. С. 711–713.

Литвинов Ю.Н., Ковалева В.Ю., Ефимов В.М., Галактионов Ю.К. Цикличность популяции водяной полевки как фактор биоразнообразия в экосистемах Западной Сибири // Экология. 2013. № 5. С. 383–388. [Litvinov Y.N., Kovaleva V.Y., Efimov V.M., Galaktionov Y.K. Cyclicity of the European Water Vole Population as a Factor of Biodiversity in Ecosystems of Western Siberia // Rus. J. Ecol. 2013. V. 44. № 5. P. 422–427.]

Лукьянова Л.Е. Сопряженность симпатрических видов мелких млекопитающих в контрастных условиях среды // Экология. 2013. № 1. С. 65–72. [Lukyanova L.E. As-

sociation of Sympatric Small Mammals Species Under Contrasting Environmental Conditions // *Rus. J. Ecol.* 2013. V. 44. № 1. P. 60–67.]

Максимов А.А. Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз. Новосибирск: Наука, 1984. 249 с.

Оленев Г.В., Григоркина Е.Б. Функциональные закономерности жизнедеятельности популяций грызунов в зимний период // *Экология.* 2014. № 6. С. 428–438. [*Olenev G.V., Grigorkina E.B.* Functional Patterns of the Life Activities of Rodent Populations in the Winter Season // *Rus. J. Ecol.* 2014. V. 45. № 6. P. 480–489.]

Фрисман Е.Я., Неверова Г.П., Кулаков М.П., Жигальский О.А. Явление мультирежимности в популяцион-

ной динамике животных с коротким жизненным циклом // *Докл. РАН.* 2015. Т. 460. № 4. С. 488–493.

Чепраков М.И. Составляющие эффекта Читти // *Экология.* 2011. № 6. С. 478–480. [*Cheprakov M.I.* Components of the Chitty Effects // *Rus. J. Ecol.* 2011. V. 42. № 6. P. 529–531.]

Чернявский Ф.Б., Лазуткин А.Н. Циклы леммингов и полевков на Севере. Магадан: ИБПС ДВО РАН, 2004. 150 с.

Ims R.A., Henden J.A., Killengreen S.T. Collapsing population cycles // *Trends Ecol. Evol.* 2008. V. 23. P. 79–86.

Kausrud K.L., Mysterud A., Steen H. et al. Linking climate change to lemming cycles // *Nature.* 2008. V. 456(7218). P. 93–97.

Krebs C.J. Population fluctuations in rodents. Univ. Chicago: Chicago Press, 2013. 306 p.