

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет  
им. А.А. Ежевского”**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ**

**“ВЕСТНИК ИрГСХА”**

**Выпуск 82**

**Октябрь**

**Материалы международной научно-практической конференции,  
посвященной 90-летию Заслуженного эколога России  
НАРЦИССА ИСАЕВИЧА ЛИТВИНОВА**

**“ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ АЗИАТСКОЙ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ”**

**(11 – 13 октября 2017 г.)**

Издано при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований  
грант № 17-04-20462 г.

**Иркутск  
2017**

6. Moskolenko V.V. *O vlianii temperature na razmnojenie nekotorykh vidov bloch grezunov Primoria v laboratornich usloviyach* [About the effect of the temperature on the reproduction of some species of fleas of Primorye rodents in laboratory]. Dokladi Irkutskogo protivochumnogo instituta, 1963, no. 5, pp. 162 – 165.

**Сведения об авторе:**

**Литвинова Екатерина Александровна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры естественнонаучного образования школы педагогики. Дальневосточный федеральный университет ( 692519, Россия, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова 25, тел. 89140772932, e-mail: litvinovakat@mail.ru).

**Information about author:**

**Litvinova Ekaterina A.** – Candidate of Biological Sciences, Ass. Prof. of the Department of Natural Science Education of the School of Pedagogy. Far Eastern Federal University (25, Nekrasov St., Ussuriysk, Primorsky territory, Russia, 692519, tel. 89140772932, e-mail: litvinovakat@mail.ru)

УДК 574.34:599.323.4:630\*43(470.5)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ КРАСНО-СЕРОЙ ПОЛЕВКИ (*Myodes rufocanus* Sundevall, 1846) В ЕСТЕСТВЕННО-НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ**

**Л.Е. Лукьянова**

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

Изучали население красно-серой полевки (*Myodes rufocanus* Sund., 1846) на территории Висимского заповедника (Средний Урал), подвергшейся комплексному воздействию природных катастрофических факторов в период 1995 – 2012 гг. Общая площадь исследуемой нами заповедной территории (4 га) до природных нарушений включала участки крупнопоротникового и липнякового пихтово-елового типов леса. Полностью попавшая под воздействие ветровала в 1995 г. данная территория в год первого пожара (1998) сгорела лишь наполовину (пирогенный участок), другая часть (2 га) уцелела от воздействия огня (ветровальный участок). Повторно возникший в 2010 г. пожар охватил оба смежных участка: горевший ранее (пирогенный) участок был нарушен вторично, а ветровальный участок горел впервые. Оценивали площадь покрытия мхом (МС), травянистой растительностью (НС), кустарником (СS), лежащими стволами деревьев (LC), веточным опадом (BC). Также учитывали общую численность подроста (AU), площадь сечения стволов живых деревьев (TC), пней и сухих стволов (SC), измеряли ширину тропы в пределах участков (BN). Статистическая обработка полученных данных выполнена в программе “Statsoft STATISTICA for Windows 6.” Показаны отличия в реакции вида на обитание в условиях ветровальной и пирогенной среды. Среда трансформированных ветровалом местообитаний экологически благоприятна для красно-серой полевки, а условия обитания на нарушенных пожаром участках, негативно влияют на ее население, что в итоге отражается на показателях численности вида. Выявлено, что в ходе посткатастрофического восстановления лесных биоценозов на сравниваемых участках обилие красно-серой полевки меняется синхронно, однако уровень его значений стабильно выше в ветровальных биотопах, в которых особи

данного вида имеют более тесную связь с характеристиками микросреды по сравнению с пирогенными местообитаниями.

*Ключевые слова:* *Myodes rufocanus* Sund., 1846, обилие, Висимский заповедник, ветровал, пожар, микросреда.

**ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE POPULATION OF THE RED-GRAY VOLE  
(*Myodes rufocanus* Sundevall, 1846) IN THE NATURALLY-DISTURBED HABITATS**

**Lukyanova L.E.**

Institute of ecology of plants and animals, Ural branch RAS, Ekaterinburg, Russia

We studied the population of the red-gray vole (*Myodes rufocanus* Sund., 1846) on the territory of the Visimsky Reserve (Middle Urals), which was subjected to a complex impact of natural catastrophic factors in the period 1995 – 2012. The total area of the investigated protected territory (4 hectares) before natural disturbances included sections of large-fern and lipnic spruce forest types. Completely fallen under the influence of the windfall in 1995, this area in the year's first fire (1998) burned only half (fire area), the other part (2 ha) survived from the effects of fire (windfall site). The fire re-emerged in 2010, covered both adjacent sites: the previously burnt (pyrogenic) site was disrupted for a second time, and the windy area burned for the first time. The area of coverage with moss (MC), herbaceous vegetation (HC), shrubs (CS), lying trunks (LC), and woody litter (BC) were evaluated. We also considered the total number of undergrowth (AU), the cross-sectional area of the trunks of living trees (TC), stumps and dry trunks (SC), we measured the width of the trail within the plots (BN). The statistical processing of the received data was carried out with the program "Statsoft STATISTICA for Windows 6." Differences in the reaction of the species to habitat under conditions of the wind and pyrogenic environment are shown. The environment of the transformed windy habitats is environmentally favorable for the red-gray voles, and the conditions of habitation in the areas disturbed by the fire negatively affect its population, which ultimately reflects on the abundance of the species. It was revealed that during the post-catastrophic restoration of forest biocoenoses in the compared areas, the abundance of the red-gray voles varies synchronously, but the level of its values is stably higher in windy biotopes, in which individuals of this species have a closer relationship with the characteristics of the microenvironment compared to pyrogenic habitats.

*Key words:* *Myodes rufocanus* Sund., 1846, abundance, Wisimsky reserve, wind, fire, microenvironment.

Красно-серая полевка (*Myodes rufocanus* Sund., 1846) является фоновым видом темнохвойной тайги, высокой численности достигает в горнотаежной зоне [3]. Основными местообитаниями вида на Урале являются каменистые россыпи-курумы и лесные формации, растущие на них, однако при подъеме численности вид может расселяться из курумов в таежные станции, а при более высоком подъеме распространяется на прилегающие предгорные и равнинные территории, придерживаясь, тем не менее, лесных местообитаний [1]. Считается, что красно-серая полевка сравнительно устойчива к неблагоприятным факторам [3]. Для выявления степени устойчивости вида необходимо изучение его реакции на изменившиеся в результате внешних нарушений условия обитания, что и определило цель нашего исследования.

**Цель** – экологический анализ населения красно-серой полевки (*Myodes rufocanus* Sund., 1846) в условиях естественно нарушенных местообитаний на охраняемой территории.

**Материал и методы обработки.** Материал для исследования собран за многолетний период (1995 – 2012 гг.) на территории Висимского государственного природного биосферного заповедника, расположенного в Свердловской области, в низкогорной части Среднего Урала (57°20' – 57°31' с.ш., 59°30'–59°50' в.д.). Лесные биогеоценозы заповедника подверглись комплексному воздействию природных катастрофических факторов: в 1995 г. – мощному ветровалу, в 1998 г. – пожару и в 2010 г.- повторному пирогенному нарушению. Причиной возникновения обоих пожаров была молния во время “сухой грозы”.

Общая площадь исследуемой нами заповедной территории (4 га) до природных нарушений включала участки крупнопоротникового и липнякового пихтово-елового типов леса. Полностью попавшая под воздействие ветровала в 1995 г. данная территория в год первого пожара (1998) сгорела лишь наполовину (пирогенный участок), другая часть (2 га) уцелела от воздействия огня (ветровальный участок). Повторно возникший в 2010 г. пожар охватил оба смежных участка: горевший ранее (пирогенный) участок был нарушен вторично, а ветровальный участок горел впервые. Животных отлавливали стандартным методом ловушко – линий. Общее число расставленных через 10 м друг от друга ловушек на двух участках составило 200 (по 100 штук на каждом). Ловушки снабжали постоянными порядковыми номерами, что позволяло регистрировать число поимок зверьков в каждую ловушку, а также картировать места отловов животных для проведения количественного анализа. Относительное обилие населения оценивали по числу попаданий особей за первые пять суток отловов в пересчете на 100 л/с (ос./100 л/с).

Ловушки на протяжении всего периода исследований размещались в центре одних и тех же пробных квадратов площадью 10 м<sup>2</sup>, в которых через год после первого пожара (1999 г.) и через каждые четыре года (2003г., 2007 г.), затем в год второго пожара (2010 г.) и через год после него (2011) проводили количественные описания характеристик микросреды животных по 9 переменным по методике, предложенной О.А. Лукьяновым и Г. Буяльской [2], с некоторыми изменениями и дополнениями. Оценивали площадь покрытия мхом (*MC*), травянистой растительностью (*HC*), кустарником (*CS*), лежащими стволами деревьев (*LC*), веточным опадом (*BC*). Также учитывали общую численность подроста (*AU*), площадь сечения стволов живых деревьев (*TC*), пней и сухих стволов (*SC*), измеряли ширину тропы в пределах участков (*BN*). Статистическая обработка полученных данных выполнена в программе “Statsoft STATISTICA for Windows 6.0”.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ значений численности красносерой полевки выявил синхронный характер ее многолетней динамики при разном уровне обилия вида на сравниваемых участках нарушенной заповедной территории (рис. 1). В течение двух лет после первого пожара (1999 г. и 2000 г.), за год до второго пожара (2009 г.) и в год повторного возгорания (2010 г.) на обоих участках наблюдались “затяжные депрессии”

численности красно-серой полевки. В обоих случаях отрицательная роль пирогенного фактора в популяционной динамике вида очевидна, что свидетельствует о негативном отклике населения на нарушение условий обитания, вызванных воздействием природного пожара. Наибольший размах значений обилия вида между участками отмечен в 2007 г. (рисунок). По стабильно повышенным по сравнению с пирогенным участком показателям численности грызунов в местообитаниях, нарушенных ветровальным воздействием, можно сделать вывод о положительном отклике красно-серой полевки на этот вид природных нарушений.

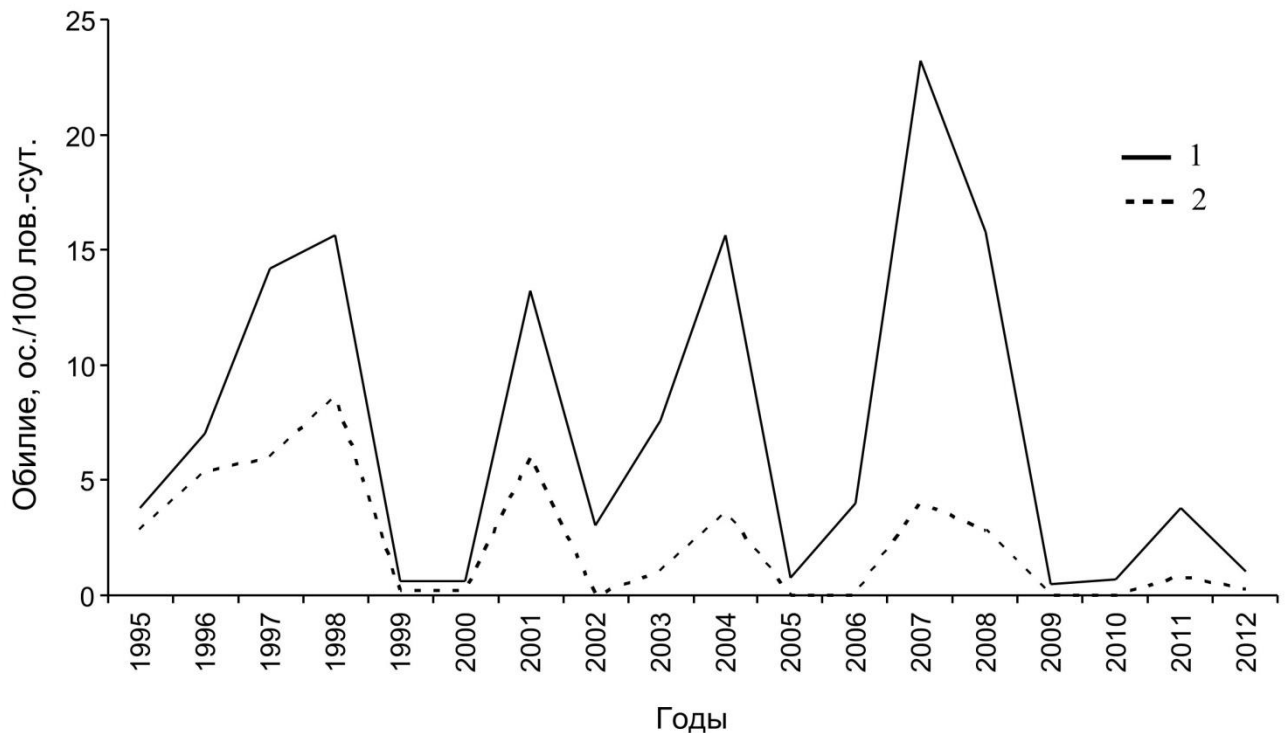


Рисунок – Многолетняя динамика обилия красно-серой полевки (*Myodes rufocanus* Sund., 1846) на ветровальном (1) и пирогенном (2) участках территории Висимского заповедника

Воздействие на население мелких млекопитающих природных катастрофических факторов, таких как ветровал и пожар, является опосредованным: нарушается структура фитоценозов, что приводит к изменению защитных и кормовых характеристик основных местообитаний животных. Поскольку короткий жизненный цикл многих видов мелких грызунов протекает на небольших по площади участках, имеет смысл для выявления связи локальной численности животных со средой оценивать их ближайшее (микросредовое) окружение. Учитывая, что влияние микросредовых факторов на пространственное распределение грызунов может проявляться в зависимости от фазы динамики обилия [2], мы условно выделили три уровня численности красно-серой полевки в ходе ее популяционной динамики (число особей на 100 ловушко-суток): min –  $\leq 5$ ;

med –  $\leq 10$ ; max –  $> 10$ . Результаты проведенного множественного регрессионного анализа показали, что особи данного вида в наибольшей степени были “привязаны” к среде на ветровальном участке до пирогенного воздействия, где пространственное распределение численности при ее низком и среднем уровне зависело от двух микросредовых характеристик на ранних стадиях постветровального восстановления. Этот эффект проявился и на более поздних стадиях посткатастрофической сукцессии лесных биоценозов, но на уровне максимальной численности вида (таблица).

Таблица – Отклик численности красно-серой полевки (*Myodes rufocanus* Sund., 1846) при разном ее уровне на факторы среды микроместообитаний после нарушений на двух участках территории Висимского заповедника ( $\beta_{MC}$ - $\beta_{SC}$  – стандартизированные коэффициенты регрессии)

| Уровень численности | Участок  |                              |                    |
|---------------------|--|------------------------------|--------------------|
|                     | Ветровальный   |                              |                    |
|                     | 1995-2002 гг.  | 2003-2009 гг.                | 2010-2012 гг.      |
| min                 | $\beta_{BC}^{**}, \beta_{CS}^*$                                      | ns                           | $\beta_{SC}^{***}$ |
| med                 | $\beta_{MC}^*, \beta_{TC}^{***}$                                     | ns                           | -                  |
| max                 | $\beta_{HC}^{**}, \beta_{CS}^{**}, \beta_{VN}^{**}, \beta_{LC}^{**}$ | $\beta_{CS}^*, \beta_{AU}^*$ | -                  |
|                     | Пирогенный   |                              |                    |
|                     | 1998-2002 гг.  | 2003-2009 гг.                | 2010-2012 гг.      |
| min                 | ns   | ns                           | $\beta_{MC}^{**}$  |
| med                 | $\beta_{CS}^{**}$  | -                            | -                  |
| max                 | -  | -                            | -                  |

Примечание: Уровень значимости отличия статистик отклика от нуля:\*\*\* –  $p < 0.001$ ; \*\* –  $p < 0.01$ ; \* –  $p < 0.05$ ; ns –  $p > 0.05$ .

Наиболее тесной связь численности красно-серой полевки с микросредовым окружением (с четырьмя характеристиками, оценивающими ширину тропы, площадь покрытия участков травянистой растительностью, кустарником и лежащими стволами деревьев) оказалась на ранних восстановительных стадиях при максимальных значениях обилия вида (табл. 1). На пирогенном участке численность красно-серой полевки не достигала высоких значений, ее пространственное распределение не зависело от параметров микросреды. Только в двух случаях выявлена статистически значимая связь обилия с микросредовыми характеристиками: на ранних стадиях восстановления после первого пожара при среднем уровне (связь с площадью покрытия микроучастков кустарником) и после повторного пирогенного воздействия при низкой численности населения вида (связь с площадью мха) (табл. 1).

**Выводы.** 1. Отличия в уровне значений численности красно-серой полевки в естественно нарушенных местообитаниях объясняются степенью экологической благоприятности трансформированной среды для жизнедеятельности животных. Сложившиеся в результате ветровального

воздействия условия обитания вызывают положительный отклик населения вида, что выражается в повышенных значениях его обилия.

2. Связь численности зверьков с наибольшим числом характеристик микросреды на ветровальном участке до пирогенного воздействия свидетельствует о “привязанности” животных к местообитаниям, в наибольшей степени отвечающим экологическим требованиям вида.

3. Слабая зависимость локального пространственного распределения численности красно-серой полевки от микросредового окружения в пирогенных местообитаниях объясняется, вероятно, высокой подвижностью животных, вызванной необходимостью активного поиска наиболее благоприятных микроучастков, число которых существенно снижается после воздействия пожара.

*Работа выполнена при поддержке Программы УрО РАН "Живая природа" № 12 (проект № 15-12-4-25).*

#### Список литературы

1. *Большаков В.Н.* Млекопитающие Свердловской области: справ. – определитель / *В.Н. Большаков, К.И. Бердюгин, И.А. Васильева, И.А. Кузнецова* – Екатеринбург: УФАН, 2000. – 240 с.

2. *Буяльская Г.* Детерминанты локального пространственного распределения численности островной популяции рыжей полевки / *Г. Буяльская, О.А. Лукьянов, Д. Мешковска* // *Экология*. – 1995. – № 1. – С. 35 - 45.

3. *Громов И.М.* Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / *И.М. Громов, М.А. Ербаева* – СПб.: ЗИН, 1995. – 522 с.

#### References

1. Bol'shakov V.N. et all. *Mlekoopitajushhie Sverdlovskoj oblasti: sprav. – opredelitel'* [Mammals of Sverdlovsk Region: guide – determinant]. Ekaterinburg, 2000, 240 p.

2. Bujal'ska G. et all. *Determinanty lokal'nogo prostranstvennogo raspredelenija chislennosti ostrovnoj populjacji ryzhej polevki* [The determinants of the local spatial distribution of the abundance of the population of the red-headed voles]. *Jekologija* [Ecology] 1995, no. 1, pp. 35 – 45.

3. Gromov I.M., Erbaeva M.A. *Mlekoopitajushhie fauny Rossii i sopredel'nyh territorij. Zajceobraznye i gryzuny* [Mammalian fauna of Russia and adjacent territories. Lagomorphs and rodents]. St-Petersburg, 1995, 522 p.

#### Сведения об авторе:

**Лукьянова Лариса Ефимовна** – доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории эволюционной экологии. Институт экологии растений и животных УрО РАН (620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202. тел. 8(343)2103858(240), e-mail: lukyanova@ipae.uran.ru).

#### Information about author:

**Lukyanova Larisa E.** – Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Evolutionary Ecology. Institute of Ecology of Plants and Animals, Ural Branch RAS (202, 8 Mart St., Ekaterinburg, Russia, 620144, tel. 8(343) 2103858(240), e-mail: lukyanova@ipae.uran.ru).