

## Прогнозирование пиков численности мышевидных грызунов и насекомоядных на юге Приморского края

Поддубная Н. Я.<sup>1</sup> кандидат биологических наук,  
Салькина Г. П.<sup>2</sup> кандидат биологических наук, Фищенко Н. М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Череповецкий государственный университет,  
г. Череповец, 162600 Россия. poddoubnaia@mail.ru

<sup>2</sup>ФГБУ «Объединённая дирекция Лазовского государственного заповедника  
им. Л. Г. Капланова и национального парка «Зов тигра», с. Лазо 692980, Россия

<sup>3</sup>МБОУ Беневская СОШ № 7, с. Беневское 692994, Россия

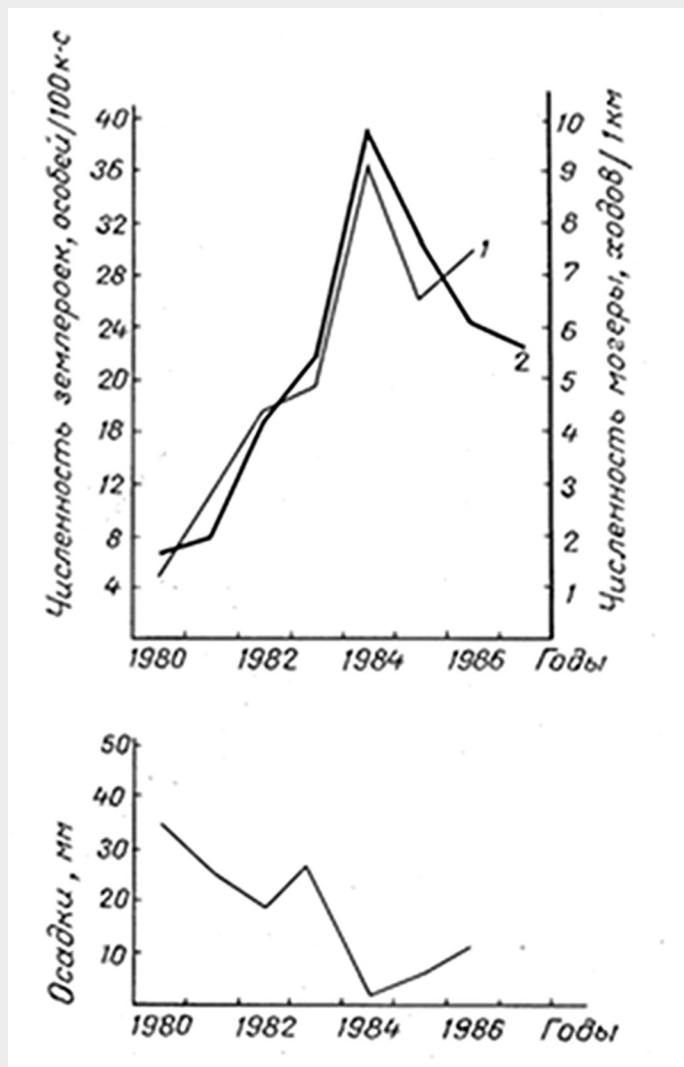
На основании анализа данных по динамике численности популяций микромаммалий Лазовского заповедника (43°14' с. ш. 133°24' в. д.) и сопредельной с ним территории показано, что насекомоядные достигают многолетнего пика численности осенью, если в первой декаде мая имел место многолетний минимум осадков. Многолетние максимумы численности грызунов наблюдаются на следующий год после урожая орехов корейской сосны. Взрыв численности грызунов имеет место каждые 22–23 года и связан с населением красно-серой полевки: ее численность достигает многолетнего максимума при ранних сроках наступления весны два года подряд. Мониторинг экологических (погодных) факторов, определяющих динамику населения фоновых видов грызунов и землероек в лесных экосистемах Приморского края, и использование их ключевых параметров позволит осуществлять долговременное прогнозирование пиков численности мелких млекопитающих с довольно высокой точностью.

**Ключевые слова:** динамика популяции, пик численности, прогнозирование, землеройкообразные, мышевидные грызуны.

Высокая точность прогнозирования природных процессов позволяет существенно повысить эффективность многих социально-экономических мероприятий. Особо важное значение имеют прогнозы динамики населения млекопитающих – переносчиков и хранителей возбудителей особо опасных заболеваний. Исключительную ценность представляют знания закономерностей динамики популяций фоновых видов. Для разных регионов Евразии уже получены такие материалы, например [2, 5, 6, 8, 9, 12], но многие территории еще не попали в поле зрения специалистов в области природопользования. Цель настоящей работы – показать, как на основе средовых (экологических) факторов можно составить долговременный (на 8–12 месяцев) прогноз пика численности мелких млекопитающих и на 15–20 месяцев – пика численности животных-миофагов.

**Материалы и методы.** Сбор материала осуществлялся в 1976, 1978–1988, 2010–2012

и 2018 гг. в Лазовском заповеднике и на сопредельной с ним территории. Учеты численности мышевидных грызунов и землероек проводились по стандартным методикам с использованием плашек Геро (Кучерук и др., 1963 по [5]) и полиэтиленовых заборчиков с наполненными водой конусами (Охотина, Костенко, 1974 по [5]) в мае, июле – августе и в сентябре – октябре. Всего отработано 32000 ловушко-суток (л-с) и 7000 конусо-суток (к-с), добыто и исследовано 2186 грызунов и 678 землероек. Учеты относительной численности уссурийской могеры *Mogera robusta* Nehring, 1891 проводились без изъятия животных из природы путем подсчета их постоянных ходов в гумусовом слое почвы на маршрутах различной протяженности с последующим пересчетом на 1 км. Для оценки численности белки – *Sciurus vulgaris* L., 1758, применялся метод зимнего маршрутного учета следов на снегу (Формозов, 1932 по [5]) Учеты численности бурундука – *Tamias sibiricus* L., 1758 – проводились путем подсчета встреченных



**Рис. 1.** Относительная численность землероек (1) и уссурийской могоеры (2) в конце репродуктивных периодов и осадки в первой декаде мая].

зверьков на трансектах шириной 100 м и длиной 3000–9000 м с пересчетом на 1 га. Для выявления факторов, определяющих динамику населения млекопитающих, осуществляли фенологические наблюдения и вели календарь погоды, использовали данные Метеорологического ежегодника 1979–1987.

**Результаты.** В районе исследований установлено обитание 13 видов насекомоядных и 13 – грызунов. Доминируют в лесных экосистемах средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxmann, 1788 и восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae*

(Thomas, 1907), субдоминанты – когтистая бурозубка *S. unguiculatus* Dobson, 1890 и красно-серая полевка *Myodes rufocanus* (Sundevall, 1846). Весной обычно наблюдается неустойчивая погода с сильными похолоданиями и обильными снегопадами в начале сезона. В середине весны устанавливается сухая ясная погода. Обычно температура воздуха в апреле ниже, чем в конце ноября. Иногда наблюдается повышение среднемесячных температур в марте – апреле, сопровождающееся ранним началом размножения млекопитающих. В мае начинает возрастать влажность воздуха, отмечаются первые туманы. В некоторые годы в апреле – мае выпадает большое количество осадков и наступают резкие похолодания. Такая погода часто ведет к снижению успеха размножения многих видов животных (Коломийцев, 1985, 1988, 1992 по [5]), и в первую очередь землеройкообразных и грызунов.

Сезонные и многолетние изменения численности уссурийской могоеры и всех землероек происходят синхронно [4, 5]. В течение зимы численность их популяций значительно сокращается, а весной, летом и осенью интенсивно растет. В Приморье зимняя смертность насекомоядных зависит от высоты снегового покрова и его структуры так же, как в других регионах умеренных широт (например [7, 12]). Но на успех зимовки этой группы млекопитающих влияют и другие факторы: сроки установления постоянного снежного покрова и температурный режим. В лесах восточных склонов Южного Приморья высокая зимняя смертность могоеры и землероек имеет место в сезоны с поздним (в январе – феврале) установлением постоянного снежного покрова. Успешные зимовки землеройкообразных, наблюдаются в годы с образованием снежного покрова в ноябре – декабре. При этом благоприятный температурный режим холодного времени года еще более повышает успех зимовки.

Несмотря на резкие сокращения численности, катастрофической гибели землеройкообразных в малоснежные зимы, как это имеет место у обитателей равнинного ландшафта [7], в районе исследований не отмечалось. Это связано с тем, что в условиях горного рельефа имеются участки с относительно стабильными параметрами экологических факторов: каменистые россыпи и распадки, где рыхлый лиственный опад нередко достигает метровой толщины [5, 11]. Известно, что чем выше исходная численность землероек, тем интенсивнее протекает размножение и тем выше бывает их численность к концу репродуктивного периода (например [7]), но наши материалы подтверждают это лишь частично. Оказывается, чис-

ленность землероек достигает наиболее высоких показателей при наименьшем количестве осадков в первой декаде мая (рис. 1). На это время у большинства самок приходится выкармливание молодых первого помета, и повышенная влажность воздуха при нередких еще заморозках отражается на выживаемости молодняка. Именно в результате весеннего размножения обеспечивается наибольший прирост населения землероек. У могоеры общее направление популяционных изменений совпадает с таковым у землероек (рис. 1), но амплитуда ее сезонных изменений численности всегда на порядок меньше [4, 5]. Многолетняя динамика популяций землероек и могоеры так же, как и сезонная, в основном определяется погодными параметрами. Численность этих землеройкообразных достигает максимума в тех случаях, когда в течение одного года складываются благоприятные условия как для зимовки, так и для весеннего размножения. В тех же случаях, когда зимой и в период выкармливания молодых первой генерации параметры среды бывают неблагоприятными, наступает многолетний минимум численности.

Периодические подъемы численности белки, бурундука и восточноазиатской мыши происходят одновременно [2, 5] и обычно не совпадают с фазами многолетней динамики популяции красно-серой полевки. В многолетней динамике семенной грызунов максимальные показатели их численности отмечаются на следующий год после высокого урожая кедровых орехов [2, 5]. При сохранении общего характера динамики популяций амплитуда изменений численности белки, бурундука и восточноазиатской мыши в одни и те же периоды существенно различаются. Разница в амплитудах колебаний численности объясняется различиями темпов воспроизводства грызунов и масштабами их зимней смертности.

В отличие от семенной грызунов, кормовые условия которых подвержены периодическим изменениям, питающаяся преимущественно вегетативными частями растений красно-серая полевка имеет относительно стабильную кормовую базу, и изменения ее численности лишь в незначительной степени определяются трофическим фактором. Численность красно-серой полевки от весны к осени увеличивается постепенно, достигая сезонного максимума в октябре – ноябре. Величина этого максимума в основном определяется сроками наступления весны, при этом, если благоприятные для жизни весенние условия складываются в течение двух лет подряд, наступает многолетний максимум – взрыв численности. Кроме того, на амплитуде колебаний чис-

ленности красно-серой полевки могут сказываться обильные осадки в виде дождя и дождя со снегом в период снеготаяния (74–140 мм против 8,7–52,2 мм в другие годы), но как правило, они не изменяют общих закономерностей динамики популяции. Таким образом, многолетняя динамика популяции красно-серой полевки определяется главным образом погодными факторами и прежде всего температурным режимом в марте – апреле. Этим красно-серая полевка очень сходна с распространенными в лесной зоне и питающимися, как и она, вегетативными частями растений полевкой-экономкой (*Microtus oeconomus* Pall.) и темной полевкой (*M. agrestis* L.) [1].

Высокая численность самих хищников [3, 4, 5, 10], может не только отражаться на амплитуде популяционной динамики грызунов, но и ускорять падение их численности. При этом следует заметить, что в сложных экологических комплексах лесов восточных склонов Южного Сихотэ-Алиня воздействие хищников на динамику популяций грызунов, видимо, никогда не является определяющим, уступая главную роль более мощным, проявляющимся на обширных пространствах и воздействующим сразу на многие компоненты биоценозов климатическим факторам [1, 5].

#### Список использованной литературы References

- 1. Большаков В. Н.** Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. М.: Наука, 1972. 200 с. [Bolshakov V. N. Ways of adaptation of small mammals to mountains. M: Nauka, 1972. 200 p.]
- 2. Бромлей Г. Ф., Костенко В. А.** Биоценотические связи птиц, млекопитающих и кедра корейского в Приморском крае // Фауна и экология наземных позвоночных юга Дальнего Востока СССР. ДВНЦ АН СССР. Владивосток, 1974. С. 5–41 [Bromley GF, Kostenko VA. Biocenotic relations of birds, mammals and Korean pine in Primorye Kray // Fauna and ecology of terrestrial vertebrates in the south of the Far East of the USSR. DVNTS AN SSSR. Vladivostok, 1974. P. 5–41].
- 3. Поддубная Н. Я.** Несинхронность динамики популяций различных куньих в ответ на изменения численности мышевидных грызунов // Экология. 1992. 1:41–46. [Poddubnaya N. Ya. Asynchronism of population dynamics of various mustelids in response to changes in numbers of murine rodents // *Ecologiya*. 1992. 1: 41–46. (in Russ.)].
- 4. Поддубная Н. Я.** Насекомоядные, зайцеобразные, грызуны и трофически связанные с ними хищные млекопитающие лесов восточ-

ных склонов Южного Сихотэ-Алиня / Отв. ред. Н. П. Коломийцев. Череповец: ЧГПИ им. А. В. Луначарского, 1995. 121 с. [Poddubnaya N. Ya. Insectivorous, lagomorphs, rodents and trophically associated predatory mammals of the forests of the eastern slopes of the Southern Sikhote-Alin / Отв. ред. N.P. Kolomiytsev. Cherepovets: ChGPI im. A. V. Lunacharsky, 1995. 121 p.]

**5. Поддубная Н. Я., Коломийцев Н. П.** Роль млекопитающих в лесных экосистемах Юго-Восточного Сихотэ-Алиня: Монография. Череповец: ЧГУ, 2016. 253 с. [Poddubnaya N. Ya., Kolomiytsev N. P. The role of mammals in the forest ecosystems of the South-Eastern Sikhote-Alin: Monograph. Cherepovets: ChGU, 2016. 253 p.]

**6. Тупикова Н. В., Коновалова Э. А.** Размножение и смертность рыжих полевок в южнотаежных лесах Вятско-Камского междуречья // Фауна и экология грызунов. М.: МГУ, 1971. 46 (61): 5–76. [Tupikova N. V., Konovalova E. A. Reproduction and mortality of red voles in the southern taiga forests of the Vyatsko-Kama interfluvium // Fauna and ecology of rodents. M.: MSU, 1971. 46(61): 5–76. (in Russ.)].

**7. Формозов А. Н.** Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. М.: Наука, 1976. 309 с. [Formozov A. N. Animals, birds and their relationship with the habitat. M.: Nauka, 1976. 309 p.]

**8. Шварц С. С., Павлинин В. Н., Сюзюмова Л. М.** Теоретические основы построения прогноза численности мышевидных грызунов // Труды института биологии Урал. фил. АН СССР. Свердловск, 1957. 8: 3–60. [Shvarts S. S., Pavlinin V. N., Suzumova L. M. The theoretical basis for building a forecast of the number of rodents // Trudy Instituta Biologii Ural. Phil. AN SSSR. Sverdlovsk, 1957. 8: 3–60. (in Russ.)].

**9. Kaikusalo A.** Population turnover and wintering of the bank vole, *Clethrionomus glareolus* (Schreb.), in southern and central Finland // Ann. Zool. Fenn. 1972. 9(4).

**10. Poddubnaia N. Y.** Asynchronism of population dynamics of various mustelids in response to changes in numbers of murine rodents // Soviet Journal of Ecology. 1992. 23: 34–38.

**11. Poddubnaia N. Y., Kolomiytsev N. P.** Population dynamics of insectivorous mammals and factors determining them in the southern Sikhote-Alin / International Colloquium Biology of the Soricidae IV, Poznań, Poland, 11–14 September 2016. P. 45.

**12. Scaren U.** Fluctuations in small mammal populations in mossy forests of Kuhmo, eastern Finland, ring eleven years // Ann. Zool. Fenn. 1972. 9 (3): 147–151.

### Predicting peaks of numbers in rodents and soricidae in the South of Primorsky kray

Nadezhda Yakovlevna Poddubnaya<sup>1</sup>,  
Galina Petrovna Sal'kina<sup>2</sup>,  
Nataliya Michaylovna Fyishchenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cherepovets State University, Cherepovets, 162600 Russia  
poddubnaia@mail.ru

<sup>2</sup> FSBI "United Directorate Lazovsky State Nature Reserve them. L. G. Kaplanova and the National Park "Call of the Tiger", Lazo 692980, Russia

<sup>3</sup> Benevskaya secondary school number 7, 692994, Russia

The work was done in the Lazovsky Nature Reserve and its adjacent territory (43°14' N, 133°24' E). It has been shown that insectivores reach a long-term peak in autumn if a multi-year minimum of precipitation occurred in the first decade of May. The long-term maximum of rodent numbers takes place the following year after the Korean pine harvest nut. A rodents outbreaks occur every 22-23 years and is associated with the population of the red-gray vole (*Myodes rufocanus*), its number reaches a multi-year maximum if there are early spring onset two years in a row. Tracking the environmental (weather) factors determining the population dynamics of background species of rodents and shrews in forest ecosystems of Primorsky Kray, and using their key parameters will allow long-term forecasting of small mammals outbreaks with fairly high accuracy.

Key words: population dynamics, peak numbers, forecasting, shrews, moles, mouse-like rodents.