

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОВИНЦИЙ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

L.A. Danilova

THE DYNAMICS OF THE NUMBER OF RODENTS IN THE TERRITORY OF LANDSCAPE
AND ECOLOGICAL PROVINCES OF THE SOUTH OF TYUMEN REGION

Данилова Л.А. – асп. каф. общей биологии Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: danic_72@mail.ru

Danilova L.A. – Post-Graduate Student, Chair of General Biology, State Agricultural University of Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: danic_72@mail.ru

В статье проанализированы показатели видового богатства, структуры доминирования, динамика численности сообществ микромаммилий на территории пяти ландшафтно-экологических провинций юга Тюменской области. Для мелких млекопитающих, отлавливаемых плашками Геро, использовался показатель обилия (численности) – число зверьков, попавшихся за сутки работы 100 ловушек (на 100 ловушко-суток). Видовое богатство представлено максимально 9 видами животных, в основном встречается 5-6, 3-4 вида в зависимости от территории обитания. Так, на территории Тоболо-Приуральской провинции зафиксировано наибольшее видовое разнообразие мелких грызунов, о чем свидетельствуют значения индексов Маргалефа и Менхиника. Наименьшее количество пойманных видов отмечается в Тоболо-Иртышской провинции (1 вид в учетный сезон). Структура доминирования в исследованных территориях отличается по видовому составу и количеству доминантных и субдоминантных видов. Так, на территории четырех провинций красная полевка (*Myodes (Clethrionomys) rutilus*) играет доминирующую роль. Также часто доминантными видами становятся мышь полевая (*Apodemus agrarius*) и обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*). Индекс Бергера-Паркера для красной полевки достигает значения 0,62 в Приишимской провинции (2008 г.); для обыкновенной бурозубки – 0,6 на территории Привагайско-Иртышской провинции в 2002 г. Анализ динамики численности сообществ мелких грызунов позволяет выделить две ландшафтно-

экологических провинции с незначительным повышением количественных показателей (Тоболо-Ишимское междуречье и Тоболо-Приуральская провинция). В трех остальных провинциях наблюдается сокращение численности особей за исследованный период в 12 лет (1999–2012 гг.). Колебания численности имеют различную амплитуду, максимальная амплитуда отмечается в динамике численности грызунов на территории Тоболо-Иртышской провинции с 30-кратностью. Период колебания составляет 2-3 года и 6-7 лет. Пик численности в 2006 г. зарегистрирован в трех провинциях: Тоболо-Приуральской, Приишимской, Тоболо-Иртышской.

Ключевые слова: многолетняя динамика, видовое богатство, индекс Маргалефа, Менхиника, Бергера-Паркера, амплитуда и период колебания численности, доминантные виды.

In the study the indicators of species richness, dominance structure, population dynamics micromammal communities in five landscape-ecological provinces within the south territories of Tyumen Region are analysed. For small mammals caught by Gero's dies the indicator of abundance (number), i.e. the number of small animals who got for days of work of 100 traps was used (for 100 trap-nights). Species richness is represented by a maximum of 9 species of animals, mostly found 5–6, 3–4 species, depending on the habitat area. So, in the territory of Tobol-Ural province the greatest specific variety of small rodents to the values of which the indexes of Margalef and Menkhinik testify is recorded. The smallest quantity of the caught

types is noted in Tobol-Irtysh province (1 species during a registration season). The structure of domination in the studied territories differs in specific structure and the quantity of prepotent and subdominant types. So, in the territory of four provinces red vole (*Myodes (Clethrionomys) rutilus*) plays dominating role. Field mouse (*Apodemus agrarius*) and ordinary common shrew (*Sorex araneus*) also often become prepotent types. Berger-Parker's index for red vole reaches the value of 0.62 in Ishim province (2008); for ordinary common shrew – 0.6 in the territory of Privagay-Irtysh province in 2002. The analysis of dynamics of number of communities of small rodents allows allocating two landscape and ecological provinces with slight increase of quantitative indices (Tobol-Ishim Entre Rios and the Tobol-Ural province). In three other provinces the reduction of the number of species for the studied period in 12 years (1999–2012) has been observed. The fluctuations of number have various amplitudes; the maximum amplitude is noted in dynamics of the number of rodents in the territory of Tobol-Irtysh province, with 30 frequency rate. The period of fluctuation makes 2–3 years and 6–7 years. The number peak in 2006 was registered in three provinces: Tobol-Ural, Ishim, Tobol-Irtysh.

Keywords: long-term dynamics, species richness, indexes of Margalef, Menchinik, Berger-Parker, amplitude and period of fluctuation of number, dominant types.

Введение. Изменения численных показателей видов, местообитания, структуры доминирования, видового разнообразия грызунов оказывают влияние на устойчивость и стабильность сообщества в целом [6, 8, 9]. Приводятся данные многолетних учетов и динамики численности грызунов в разных регионах России [1, 3, 4, 10]. Рассматриваются различные внешние и внутренние факторы возможного влияния на изменение численности и другие динамические показатели популяции мелких грызунов [2, 5, 7]. В литературе не найдена информация, касающаяся сообщества микромаммалий на территории Тюменской области.

Целью исследования: изучение структуры и динамики численности популяции мелких грызунов на территории пяти ландшафтно-экологических провинций юга Тюменской облас-

ти. Данная работа охватывает изучение многолетней микродинамики численности млекопитающих, под которой принимается период до 10–13 лет.

Материалы и методы исследования. Учеты численности мелких млекопитающих проводили стандартными методами на территории пяти ландшафтно-экологических провинций юга Тюменской области. Для мелких млекопитающих, отлавливаемых плашками Геро, использовался показатель обилия (численности) – число зверьков, попавшихся за сутки работы 100 ловушек (на 100 ловушко-суток). За летне-осенний период с 1999 года по 2012 год было отработано 37030 ловушко-суток в различных природных биотопах, поймано 2005 зверьков. Полученные данные обработаны с помощью стандартной статистической программы *Microsoft Excel*, рассчитаны средние показатели численности, амплитуда и период колебаний численности, построены линейные и полиномиальные тренды. Для характеристики видового богатства использованы индексы Маргалёфа (D_{Mg}) и Менхиника (D_{Mn}), рассчитанные по формулам

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N} \quad \text{и} \quad D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$
, где S – число выявленных видов, N – общее число особей S видов. Индекс Бергера-Паркера выражает относительную значимость относительно обильного вида: $d = N_{\max}/N$, где N_{\max} – число особей самого обильного вида.

Результаты исследования. На территории Тоболо-Ишимского междуречья встречаются несколько видов микромаммалий: красная полевка *Myodes (Clethrionomys) rutilus*, рыжая полевка (*Myodes (Clethrionomys) glareolus*), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*), полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*), темная полевка (*Microtus argestis*), полевка-экономка (*Microtus oeconomus*). Также встречаются мышь полевая (*Apodemus agrarius*), мышь лесная (*Apodemus sylvaticus*), обыкновенная буроzubка (*Sorex araneus*). Частота встречаемости данных видов отличается по годам учета от 3 до 6 видов. Из года в год обязательным компонентом популяции микромаммалий на данной территории являются три вида: красная полевка (индекс Бергера-Паркера от 0,17 до 0,52), мышь полевая (0,1–0,63), обыкновенная буроzubка (0,1–0,44).

Увеличение индекса Бергера-Паркера означает уменьшение разнообразия и увеличение степени доминирования одного вида. Субдоминантными видами по результатам отловов можно считать мышь лесную и полевку темную. Видовое богатство описывается двумя индексами: индекс Маргалефа (D_{Mg}), индекс Менхиника (D_{Mn}). Значение индексов возрастает с ростом

числа видов в выборке. Как видно из гистограммы (рис. 1), наивысшего значения индексы достигают в 2010 г. Таким образом, сообщество микромаммалий Тоболо-Ишимского междуречья характеризуется максимальным видовым богатством в данном учетном сезоне. Наименьшее видовое богатство отмечается в учетном сезоне 2004 г.



Рис. 1. Соотношение индексов видового богатства в популяции грызунов на территории Тоболо-Ишимского междуречья

В среднем в ловушки попадает $16,95 \pm 2,8$ ос./100 л-с. Общая численность изменяется с четко различимыми подъемами и падениями. Так, в 2000, 2004, 2010 гг. зафиксированы нулевые значения и показатели 5,5 ос./100 л-с., 10,3 ос./100 л-с. соответственно. Пик численности приходится на 2002, 2006, 2011 гг. Амплитуда

перепадов равна 34 единицам. Период изменений примерно равен 5-6 годам. Динамика численности (рис. 2) описывается полиномиальным уравнением шестой степени с коэффициентами аппроксимации $R^2 = 0,4699$. Линейный тренд изменений имеет положительный характер с минимальным углом подъема.

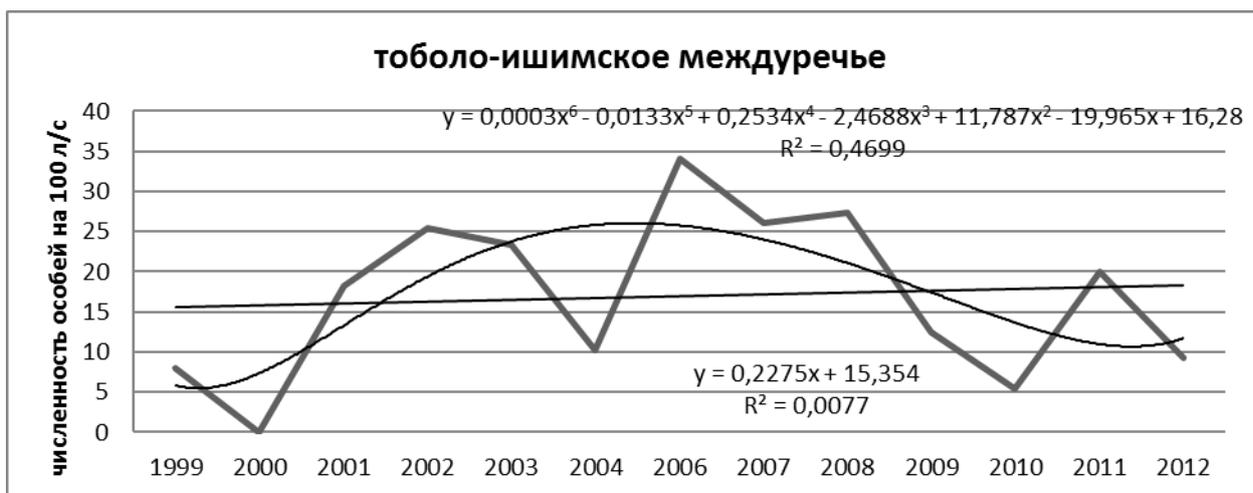


Рис. 2. Динамика численности грызунов на территории Тоболо-Ишимского междуречья

На территории Тоболо-Приуральской провинции встречается 6 видов полевок, 2 вида мышей и 1 вид насекомоядных – обыкновенная бурозубка. Доминантными видами являются красная полевка с индексом Бергера-Паркера 0,11–0,31 и рыжая полевка (0,1–0,6). Субдоминантные виды – мышь полевая с индексом Бергера-Паркера 0,01–0,23 и бурозубка обыкновенная (0,1–0,26). Остальные виды входят в состав сообщества микромаммалий с низким значением индекса от 0,001 до 0,1. Есть годы, когда некоторые из редко встречаемых видов демонстрируют резкие подъемы численности. Так, узкочерепная полевка (*Microtus gregalis*) в 2011 г.

имеет значение индекса 0,31, тогда как в другие годы – не выше 0,004 либо вообще отсутствует в выборках. Видовое богатство сообщества грызунов на территории Тоболо-Приуральской провинции характеризуется максимальным значением индекса Маргалефа (3,51) и индекса Минхеника (0,65) в 2009 г. (рис. 3). Такой показатель, как попадание в ловушки, имеет среднее значение – $19,58 \pm 2,48$ ос./100 л-с. Амплитуда изменений численности составляет 33,6; кратностью в 4,7 единиц. Изменения численности (рис. 4) имеют резко колебательный характер с большим количеством пиков, которые повторяются с периодом в 2-3 года.

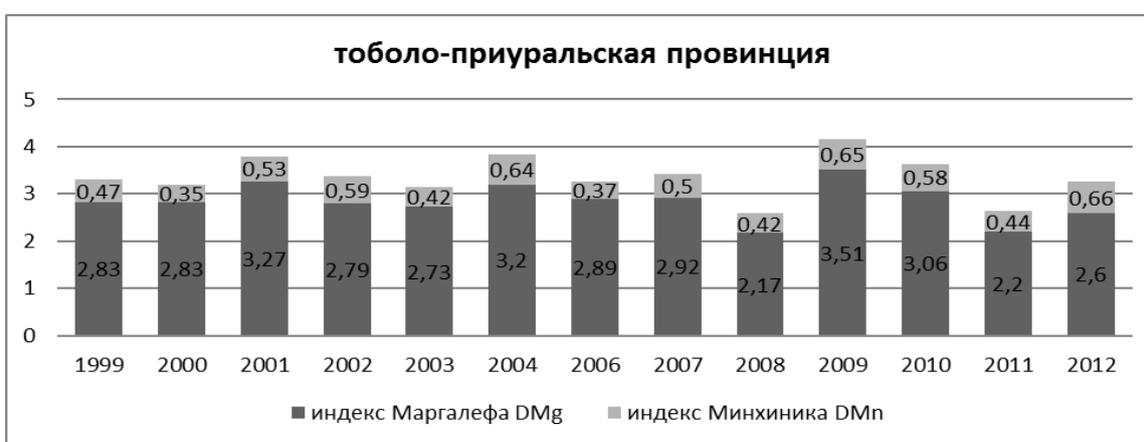


Рис. 3. Соотношение индексов видового богатства на территории Тоболо-Приуральской провинции

Динамика численности имеет полиномиальный тренд с уравнением шестой степени и коэффициентом аппроксимации 0,4463. Линейный тренд имеет положительный характер и неболь-

шой угол наклона, что дает основания для вывода о стабильном состоянии сообщества микромаммалий на исследованной территории.

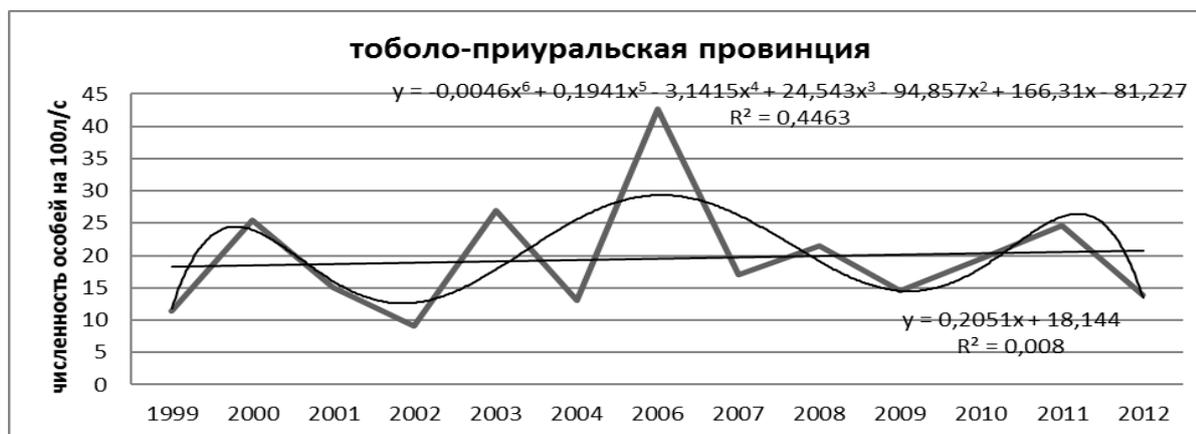


Рис. 4. Динамика численности грызунов на территории Тоболо-Приуральской провинции

Сообщество микромаммалий на территории Приишимской провинции включает в себя 9 видов животных, из них 5 – это основные, которые регистрируются каждый учетный сезон. Доминантными видами являются красная полевка (0,21–0,62), обыкновенная бурозубка (0,1–0,46). Субдоминантными видами можно считать рыжую полевку с индексом 0,05–0,25; мышь полевую – 0,003–0,23 и 0,64 в 2007 г. В 2007 и 2011 гг. было поймано только 4 вида грызунов. Как видно на гистограмме (рис. 5), в 2000, 2001, 2006 гг.

индексы достигают максимального значения (2,89 и 3,17), в эти сезоны сообщество состоит из 8-9 видов животных. Если использовать показатель попадания в ловушки, то среднее значение попадания равно $18,88 \pm 2,76$ ос./100 л-с. Амплитуда = 38,6 ос./100 л-с. Изменения количества грызунов на территории Приишимской провинции характеризуются наличием явно выраженного пика в 2006 г., до и после этого учетного сезона колебания имеют довольно ровный характер (рис. 6).



Рис. 5. Соотношение индексов видового богатства грызунов на территории Приишимской провинции

Недостаточно данных для расчета периода колебаний. Динамика численности описывается уравнением шестой степени, коэффициент ап-

проксимации имеет значение 0,2418. Отрицательный линейный тренд говорит о постепенном уменьшении общей численности.

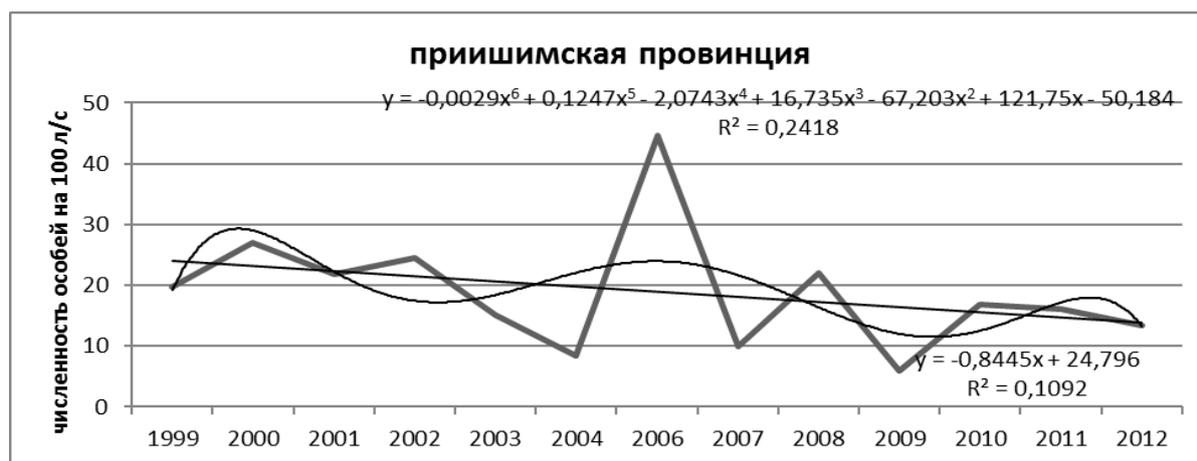


Рис. 6. Динамика численности грызунов на территории Приишимской провинции

На территории Привагайско-Иртышской провинции обитает сообщество микромаммалий,

состоящее из 3–6 видов животных (3 вида полевков, 2 вида мышей, 1 вид насекомоядных). Ры-

жая полевка с индексом Бергера-Паркера 0,28–0,67, обыкновенная бурозубка (0,16–0,6) и мышь полевая (0,01–0,42) играют доминантную роль в сообществе. Индексы Маргалефа и Менхиника имеют максимум в 2008 и 2011 гг. (рис. 7). Среднее попадание в ловушки – $16,25 \pm 2,64$ ос./100 л-с. Амплитуда колебания численности

составляет 28,8 единицы с кратностью 7 раз. Периодичность изменений количества составляет 4-5 лет. Наблюдаются подъемы численности в 2000, 2004, 2008 гг., также отмечаются года низкой численности, когда число попаданий в ловушки составляет 3,2 ос./100 л-с. (2011 г.).



Рис. 7. Соотношение индексов видового богатства грызунов на территории Привагайско-Иртышской провинции

Из графика (рис. 8) видно, что динамика численности подчиняется полиномиальному уравнению шестой степени с низким значением аппроксимации 0,2647. Линейный тренд имеет от-

рицательный угол наклона, что говорит об уменьшении количественных показателей в сообществе Привагайско-Иртышской провинции.

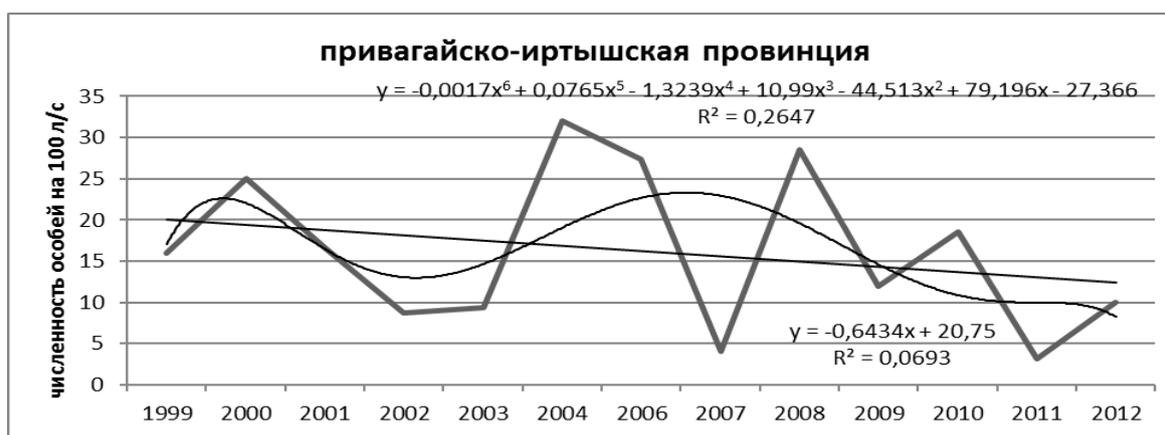


Рис. 8. Численность грызунов на территории Привагайско-Иртышской провинции

Тоболо-Иртышская провинция имеет сообщество микромаммалий, в котором максимально насчитывается 7 видов животных (2000, 2001 гг.), затем количество видов уменьшается до 4–5, в

последние учетные сезоны регистрируется 1–3 вида. Таким образом, индекс Маргалефа принимает нулевое значение в 2008, 2009, 2011 гг. (рис. 9). Явно доминантным видом является

рыжая полевка, индекс Бергера-Паркера доходит до 1. В годы видового богатства (2000 и 2001 гг.) доминирующую роль также играют обыкновенная бурозубка (0,43). В некоторые годы (2006 г.) полевка-экономка (0,39) становится доминирующим видом совместно с рыжей

полевой. Субдоминантными видами являются красная полевка (0,1–0,23) и мышь полевая (0,05–0,25). Доминирующая роль рыжей полевки и обыкновенной бурозубки в сообществе микромлекопитающих в Усманском бору Воронежской области [4].

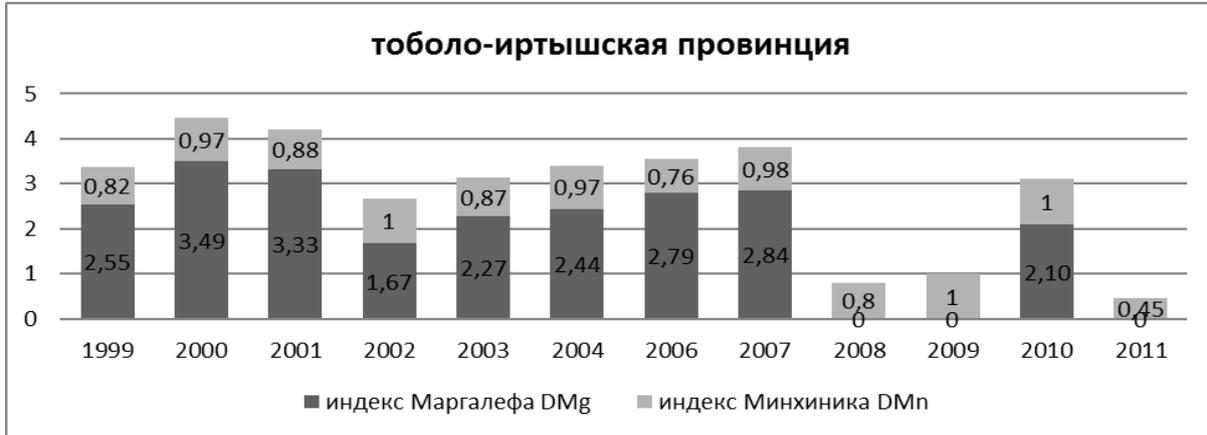


Рис. 9. Соотношение индексов видового богатства грызунов на территории Тоболо-Иртышской провинции

Как показывают расчеты, среднее количество попаданий в ловушки составляет $12,39 \pm 2,35$ ос./100 л-с. Это самый низкий показатель из всех пяти ландшафтно-экологических провинций. Как видно из графика (рис. 10), колебания численности имеют явно выраженный пе-

риод в 7 лет. Пик численности наблюдается в 2006 г. в вышеописанных провинциях: Пришимской и Тоболо-Приуральской. Два года (2002 и 2009) характеризуются как депрессивные. Амплитуда колебания равна 30,5 единицам с кратностью в 30 единиц.

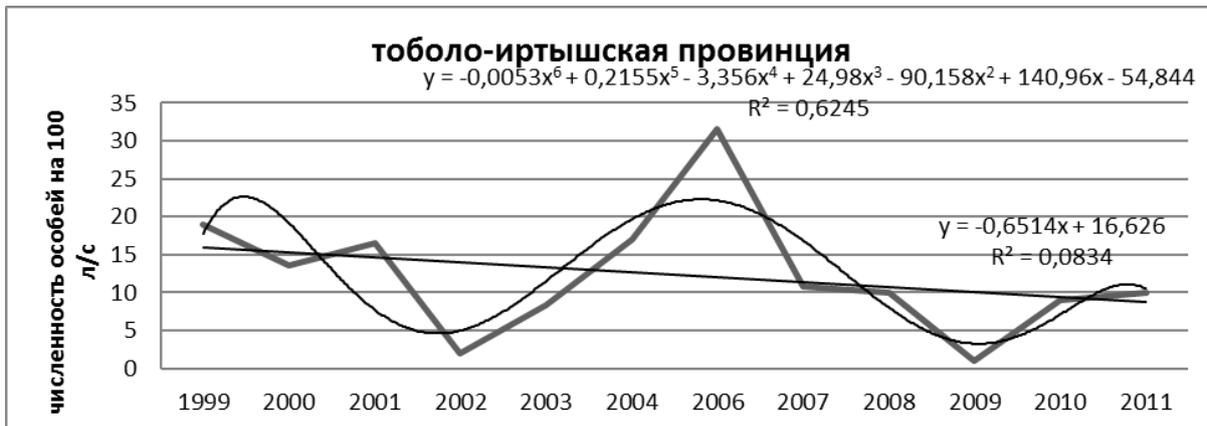


Рис. 10. Численность грызунов на территории Тоболо-Иртышской провинции

Это самая высокая кратность амплитуды среди всех пяти провинций. Такие перепады можно расценивать как показатель неустойчивости сообщества микромлекопитающих. Динамика численности описывается полиномиальным уравнением шестой степени с высоким значе-

нием коэффициента аппроксимации 0,6245. Отрицательный линейный тренд говорит о сокращении численности грызунов на данной территории.

Выводы

1. Структура сообществ микромаммалий в пяти ландшафтно-экологических провинциях представлена 3–9 видами грызунов с разной степенью доминирования.
2. Доминантную роль в основном играют 2 вида полевок (красная полевка, рыжая полевка), 1 вид мышей (мышь полевая), 1 вид насекомоядных (обыкновенная бурозубка).
3. Выделены две провинции с незначительным повышением численности мелких грызунов: Тоболо-Ишимское междуречье и Тоболо-Приуральская провинция.
4. Три провинции характеризуются сокращением численности особей: Приишимская, Привагайско-Иртышская, Тоболо-Иртышская.
5. В трех провинциях зарегистрирован пик численности в 2006 г.: Тоболо-Приуральская, Приишимская, Тоболо-Иртышская.

Литература

1. *Андрейчев А.В.* Структура населения и динамика численности мелких грызунов и насекомоядных млекопитающих республики Мордовия // Изв. Самар. научного центра РАН. – 2014. – Т. 16, № 1. – С. 164–168.
2. *Антонец Н.В., Балалаев А.К., Шумкова М.С.* Прогнозирование численности мелких млекопитающих и солнечная активность // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2013. – Вып. 8. – С. 106–113.
3. *Беспалов А.Ф.* Особенности многолетней динамики населения мелких млекопитающих лесных биотопов Верхнеуслонского района Республики Татарстан // Изв. Самар. научного центра РАН. – 2014. – Т. 16, № 5(1). – С. 510–513.
4. *Климов А.С.* Многолетняя динамика численности и современное состояние видов мелких млекопитающих низинных болот Усманского бора (Воронежская область) // Поволжский экологический журнал. – 2013. – № 1. – С. 42–50.
5. *Колчева Н.Е.* Структура и динамика численности мышевидных грызунов в пойменных местообитаниях // Поволжский экологический журнал. – 2004. – № 3. – С. 285–294.

6. *Окулова Н.М.* Опыт изучения многолетней динамики численности млекопитающих // Поволжский экологический журнал. – 2009. – № 2. – С. 125–136.
7. *Лузаченко А.Ю., Власов А.А.* Общие закономерности многолетней динамики численности фоновых видов мелких млекопитающих в Стрелецкой степи и их связь с динамикой климата (многомерный анализ) // Анализ многолетних данных мониторинга природных экосистем Центрально-Черноземного заповедника. – Тула: Гриф и К°, 2000. – Вып. 16. – С. 152–170.
8. *Селюнина З.В.* Многолетний мониторинг динамики численности мышевидных грызунов Черноморского заповедника // Вестн. зоологии. – 2003. – Т. 37, № 2. – С. 23–30.
9. *Цветкова А.А.* Динамика численности мышевидных грызунов в степном правобережье Саратовской области // Поволжский экологический журнал. – 2007. – № 4. – С. 353–357.
10. *Якимова А.Е.* Численность и размножение редких видов мелких млекопитающих в Карелии // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: Материалы Международ. науч. конф. – Пенза: Изд-во ПГПУ, 2008. – Ч. 2. – С. 306–308.

Literatura

1. *Andrejchev A.V.* Struktura naselenija i dinamika chislennosti melkih gryzunov i nasekomojadnyh mlekopitajushhih respublikii Mordovija // Izv. Samar. nauchnogo centra RAN. – 2014. – Т. 16, № 1. – С. 164–168.
2. *Antonec N.V., Balalaeв A.K., Shumkova M.S.* Prognozirovanie chislennosti melkih mlekopitajushhih i solnechnaja aktivnost' // Jekosistemy, ih optimizacija i ohrana. – 2013. – Vyp. 8. – S. 106–113.
3. *Bespalov A.F.* Osobennosti mnogoletnej dinamiki naselenija melkih mlekopitajushhih lesnyh biotopov Verhneuslonskogo rajona Respubliki Tatarstan // Izv. Samar. nauchnogo centra RAN. – 2014. – Т. 16, № 5(1). – С. 510–513.
4. *Klimov A.S.* Mnogoletnjaja dinamika chislennosti i sovremennoe sostojanie vidov melkih mlekopitajushhih nizinyh bolot

- Usmanskogo bora (Voronezhskaja oblast') // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2013. – № 1. – S. 42–50.
5. *Kolcheva N.E.* Struktura i dinamika chislennosti myshevidnyh gryzunov v pojmennyh mestoobitanijah // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2004. – № 3. – S. 285–294.
6. *Okulova N.M.* Opyt izuchenija mnogoletnej dinamiki chislennosti mlekopitajushhij // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2009. – № 2. – S. 125–136.
7. *Puzachenko A.Ju., Vlasov A.A.* Obschie zakonomernosti mnogoletnej dinamiki chislennosti fonovyh vidov melkih mlekopitajushhij v Streleckoju stepi i ih svjaz' s dinamikoj klimata (mnogomernyj analiz) // Analiz mnogoletnih dannyh monitoringa prirodnyh jekosistem Central'no-Chernozjomnogo zapovednika. – Tula: Grif i K°, 2000. – Vyp. 16. – S. 152–170.
8. *Seljunina Z.V.* Mnogoletnij monitoring dinamiki chislennosti myshevidnyh gryzunov Chernomorskogo zapovednika / Vestn. Zoologii. – 2003. – T. 37, № 2. – С. 23–30.
9. *Cvetkova A.A.* Dinamika chislennosti myshevidnyh gryzunov v stepnom pravoberezh'e Saratovskoj oblasti // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2007. – № 4. – S. 353–357.
10. *Jakimova A.E.* Chislennost' i razmnozhenie redkih vidov melkih mlekopitajushhij v Karelii // Bioraznoobrazie: problemy i perspektivy sohraneniya: mat-ly mezhdunar. nauch. konf. – Penza: Izd-vo PGPU, 2008. – Ch. 2. – S. 306–308.

УДК 631.6: 574.34 (571.54)

*Ю.М. Ильин, М.В. Семенова,
Н.Н. Хантухаева*

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРУ СООБЩЕСТВА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

*Yu.M. Ilyin, M.V. Semenova,
N.N. Khaptukhaeva*

THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENOUS FACTORS ON THE NUMBER AND STRUCTURE OF INVERTEBRATES OF ALLUVIAL MEADOW SOIL COMMUNITY OF WESTERN TRANSBAIKALIA

Ильин Ю.М. – канд. с.-х. наук, доц. каф. мелиорации и охраны земель Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: yura646291@mail.ru

Семенова М.В. – ст. преп. каф. мелиорации и охраны земель Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: mariaai87@mail.ru

Хантухаева Н.Н. – канд. биол. наук, науч. сотр. лаб. географии и экологии почв Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ. E-mail: nonakhapt@mail.ru

Ilyin Yu.M. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Melioration and Protection of Lands, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: yura646291@mail.ru

Semenova M.V. – Asst, Chair of Melioration and Protection of Lands, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: mariaai87@mail.ru

Khaptukhaeva N.N. – Cand. Biol. Sci., Staff Scientist, Lab. of Geography and Ecology of Soils, Institute of General and Experimental Biology, SB RAS, Ulan-Ude. E-mail: nonakhapt@mail.ru

Численный состав, соотношение доминирующих групп и структурная организация беспозвоночных в почвенной системе может слу-

жить важной оценкой влияния антропогенных факторов на их существование в геопро- странстве земной поверхности. Цель иссле-