

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Уральское отделение  
Институт экологии растений и животных

**ЭКОЛОГИЯ:**  
**от Арктики до Антарктики**

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**16–20 апреля 2007 г.**



Издательство «Академкнига»  
Екатеринбург, 2007

УДК 574 (061.3) + 574.3 + 574.4 (985)  
ББК 28.081  
Э 40

Конференция проводилась при финансовой поддержке Российского фонда  
фундаментальных исследований (проект 07-04-06011),  
Президиума УрО РАН и  
Министерства природных ресурсов Свердловской области

Материалы конференции изданы при финансовой поддержке  
Министерства природных ресурсов Свердловской области

Э 40

Экология: от Арктики до Антарктики. Материалы конф. молодых ученых,  
16–20 апреля 2007 г. / ИЭРиЖ УрО РАН. — Екатеринбург: Изд-во «Академ-  
книга», 2007. — 396 с.

ISBN 5–93472–093–7

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской конференции молодых ученых «Экология: от Арктики до Антарктики», проходившей 16-20 апреля 2007 г. в Институте экологии растений и животных УрО РАН. Работы посвящены изучению структуры и динамики экосистем полярных территорий, проблемам популяционной генетики, радиобиологии, исторической и популяционной экологии, вопросам биологического разнообразия, механизмам адаптации биоты к действию экстремальных и антропогенных факторов.

Табл. 79, Илл. 107.

ISBN 5–93472–093–7

© Коллектив авторов, 2007  
© Оформление. Издательство  
«Академкнига», 2007

Euphrinae, но доля его меньше (27–38%) за счет увеличения представителей подсемейства Cheloninae 2005 (54%).

Среди представителей семейства Braconidae, пойманных на свет, встречаются светлоокрашенные виды: представители родов *Meteorus*, *Zele* (Euphrinae), *Phanerotoma* (Cheloninae), *Aleiodes* (Rogadinae), представители подсемейства Doryctinae. Среди браконид широко распространена внутривидовая изменчивость по окраске и светлая окраска не может свидетельствовать о ночном образе жизни наездника. Более значимое отличие летающих на свет браконид — увеличенные глазки, что указывает на смещение активности на сумеречное время (Тобиас, 1966). Данный признак часто встречается у представителей рода *Aleiodes*.

Автор признателен П.В. Рудоискателю за предоставленный материал.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ-Урал (проект № 07–04–96096).

#### ЛИТЕРАТУРА

Тобиас В.И. Наездники-бракониды (Hymenoptera; Braconinae), собранные на свет кварцевой лампы в Туркмении, их изменчивость и морфологические приспособления // Зоологический журнал. 1966. Т. 45. Вып. 12. С. 1513–1522.

## АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ НАСЕЛЕНИЯ ГРЫЗУНОВ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННОЙ СРЕДЫ

**Ю.В. Крашанинна\***, **М.В. Чибиряк\*\***

\*Уральский госуниверситет, г. Екатеринбург,

\*\*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

В 2007 г. исполняется 50 лет с момента аварии на производственном объединении «Маяк» в Челябинской области. Исследование последствий радиоэкологической катастрофы развивалось в сторону изучения эффектов, связанных с влиянием ионизирующего облучения на биоту. В настоящее время на первый план выходят исследования отдаленных последствий влияния хронического облучения на популяции млекопитающих и механизмов их радиоадаптации. Особое место занимают исследования биоразнообразия эколого-фаунистических комплексов, существующих на протяжении более 50 поколений на радиационно-загрязненных территориях.

Цель работы: изучение экологических особенностей сообществ мелких млекопитающих, обитающих на радиационной и контрольной территориях Восточно-Уральского государственного заповедника на разных фазах динамики численности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал был собран во второй половине августа 2003–2005 гг. на двух участках, выбранных для сравнительного анализа. Импактный — район в головной части ВУРСа с уровнем радиационного загрязнения 1000 Ки/км<sup>2</sup> (разреженный березняк паркового типа с включениями сосны и небольшими куртинками ивы и подростом березы). Объединенный контроль — окрестности пос. Метлино, берег оз. Кожакуль (сосново-березовые массивы с зарослями сорно-бурьянной растительности).

За три года отработано 7 600 ловушко-суток. Для оценки биоразнообразия использовали следующие индексы: видового богатства Маргалефа, разнообразия Шеннона и Животовского, выравнивания Пиелу, доминирования Симпсона и Бергера-Паркера (Мэгарран, 1992; Лебедева и др., 1999). Сходство вариантов населения животных определяли по коэффициенту Чекановского-Сьеренсена ( $I_{cs}$ ) для количественных показателей в форме  $\beta$ , не чувствительному к разным размерам выборок (Песенко, 1982).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За три года отлова животных 2003 является годом пика, 2004 — депрессии, 2005 — подъема численности мелких млекопитающих. Эти годы хорошо отражают трехлетний цикл спада и подъема численности, характерный для цикломорфных животных (таблица).

Таблица. Число особей и обилие (экз./100 л.-с.) мелких млекопитающих, отловленных на контрольной и импактной территориях

Вид	2003		2004		2005	
	контроль	импакт	контроль	импакт	контроль	импакт
<i>Sylvaeus uralensis</i>	69 (7.11)	19 (1.27)	43 (2.95)	5 (0.56)	61 (4.88)	26 (1.71)
<i>Apodemus agrarius</i>	52 (5.36)	3 (0.20)	2 (0.14)	3 (0.33)	17 (1.36)	15 (0.98)
<i>Clethrionomys rutilus</i>	35 (3.61)	35 (2.33)	25 (1.72)	2 (0.22)	37 (2.96)	6 (0.39)
<i>Microtus agrestis</i>	14 (1.44)	195 (13.00)	7 (0.48)	2 (0.22)	31 (2.48)	100 (6.56)
<i>Microtus oeconomus</i>	58 (5.98)	9 (0.60)	20 (1.37)	1 (0.11)	8 (0.64)	1 (0.07)
<i>Microtus arvalis</i>	18 (1.86)	3 (0.20)	-	-	1 (0.08)	44 (2.89)
<i>Microtus gregalis</i>	-	-	-	-	1 (0.08)	-
<i>Sorex sp.</i>	31 (3.20)	38 (2.53)	6 (0.41)	1 (0.11)	54 (4.32)	33 (2.17)
<i>Neomys fodiens</i>	1 (0.10)	-	-	-	-	-
<i>Sicista betulina</i>	-	-	1 (0.07)	-	-	1 (0.07)
<i>Mus musculus</i>	-	-	-	-	-	1 (0.07)
<b>Всего особей</b>	<b>278</b>	<b>302</b>	<b>104</b>	<b>14</b>	<b>210</b>	<b>227</b>
$\chi^2$	275.51		0.65		118.16	
d.f.	6		2		5	
p	<< 0.001		>> 0.05		<< 0.001	

На контрольном участке видом-доминантом является малая лесная мышь, на импактном — пашенная полевка, за исключением года депрессии, когда уменьшение ее численности привело к смене доминанта. Структура видов-субдоминантов на контрольной территории устойчива, к ним относятся красная полевка, полевая мышь и полевка-экономка. На импактном участке численность субдоминантов подвержена резким флуктуациям, в разные годы к ним относятся разные виды.

Оценка однородности структуры населения (по видам, для которых ожидаемые частоты в ячейках таблицы сопряженности, в предположении однородности  $>3$ ) на загрязненной и фоновой территориях показала, что структура населения неоднородна в годы с высокой численностью животных и однородна в год депрессии (таблица). На контрольной территории распределение видов по численности за три года сходно, в то время как в импактной наблюдались значимые различия. В год депрессии сокращение численности животных на импактной территории выражено сильнее, чем на контрольной. Вероятно, это указывает на повышенную чувствительность животных, обитающих в условиях радиоактивного загрязнения, к дополнительным экстремальным нагрузкам.

Ранговое распределение по обилию видов на контрольной территории выражается плавными кривыми на графике. На импактном участке в годы с высокой численностью грызунов распределение ранг-обилие резко отличается за счет выделения абсолютного доминантного вида (рис. 1). В год депрессии распределение по обилию видов близко на всех участках.

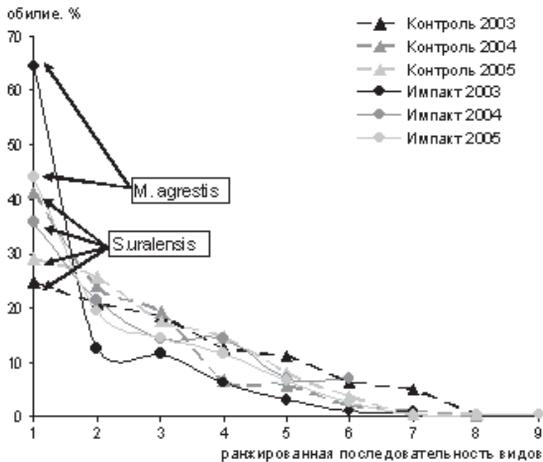


Рис. 1. Ранговое распределение по обилию видов на контрольной и импактной территориях.

На контрольном участке число видов стабильно в разные годы, а на импактном снижается в год депрессии численности животных (см. табл.). Обилие животных изменяется синхронно на обоих участках, однако вне зоны радионуклидного загрязнения оно выше. Изменения индексов разнообразия имеют разный характер на фоновой и загрязненной территориях в год депрессии численности (рис. 2).

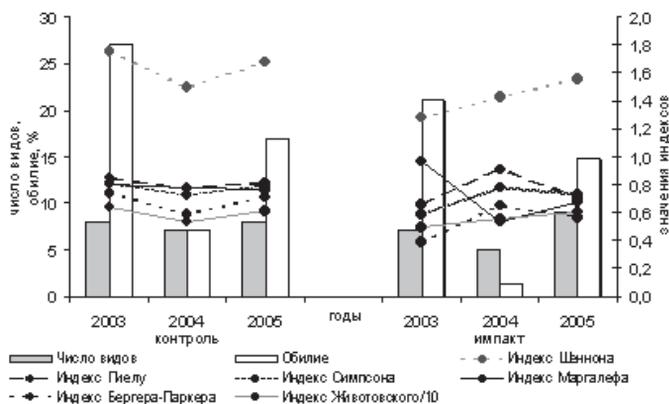


Рис. 2. Соотношение числа видов, обилия и статистических индексов биоразнообразия.

Значения индекса видового богатства показывают, что на контрольном участке оно стабильно, тогда как на импактном резко уменьшается в год депрессии численности, что связано с уменьшением числа видов. Индексы неоднородности, основанные на относительном обилии видов, одновременно учитывают и выравненность, и видовое разнообразие. На контрольной территории в год низкой численности разнообразие (индекс Шеннона) уменьшается, при этом возрастает доминирование отдельных видов (индексы Симпсона и Бергера-Паркера). На импактной территории в год депрессии численности животных, наоборот, разнообразие повышается, при этом уменьшается доминирование. Выравненность обилия видов (индекс Пиелу) в контроле стабильна. На импактном участке в годы пика и подъема численности выравненность низка при высоком обилии вида-доминанта. Используемый нами индекс разнообразия Животовского является более зависимым от изменения обилия редких видов. На фоновой территории в год депрессии численности редких видов меньше, на что и указывает значение индекса. На импактной — значение индекса стабильно возрастает в исследованный период.

Судя по значениям различных индексов, происходит увеличение биоразнообразия животных на импактной территории в год депрессии численности по сравнению с контрольной. Это отражает уменьшение обилия вида-доминанта (пашенной полевки) до 14%. В год подъема численности оно восстановилось до 45%, а в год пика численности составило более 60% от общей численности животных.

Сходство видовых составов сообществ мелких млекопитающих, населяющих импактную и контрольную территории ВУРСа, оценивали с помощью индекса общности Чекановского-Сьеренсена (рис. 3). Контрольные и импактные выборки мелких млекопитающих имеют высокое различие по индексу общности, за исключением года депрессии. При снижении численности сообщество на импактной территории проявляет высокое сходство с контрольными группировками за счет смены вида доминанта, а также снижения общего числа видов и отсутствия редких видов.

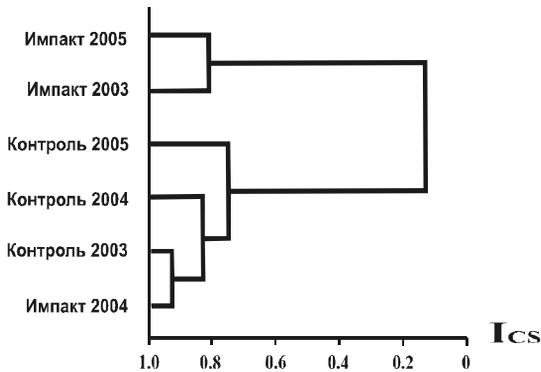


Рис. 3. Дендрограмма сходства видовых составов сообществ мелких млекопитающих, населяющих импактную и контрольную территории ВУРСа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распределение видов и их обилие на контрольном участке сходно на разных фазах динамики численности. На импактной территории произошли смена вида-доминанта и снижение числа видов в год депрессии численности животных.

Обилие животных в разные годы на обоих участках меняется синхронно, но на загрязненной территории обилие ниже, вследствие биотопических различий и влияния радиационного фактора.

Оценка биоразнообразия показала, что на фоновом участке в год низкой численности разнообразие снижается, при этом усиливается доминирование отдельных видов. На импактном, напротив, разнообразие растет, а доминирование уменьшается в год депрессии численности.

За исследованный период (за исключением года депрессии) население мелких млекопитающих контрольных и импактных участков значительно различаются по индексу общности Чекановского-Сьеренсена. Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 07-04-96096).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Лебедева Н.В. Дроздов Н.Н., Кривоулицкий Д.А. Биоразнообразие и методы его оценки: Учебное пособие. М.: Моск. Ун-т, 1999. 95 с.
- Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА СОСНЫ С КЛИМАТОМ**

---

**В.В. Кукарских, Л.И. Агафонов**

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

Масштабные изменения климата последних десятилетий стали объектом исследования многих научных дисциплин. Наиболее обсуждаемым является эффект глобального потепления, который сопровождается изменением температурного режима и режима увлажнения. Изменения увлажненности в первую очередь сказываются на экосистемах, расположенных в зоне недостаточной обеспеченности атмосферными осадками. На Южном Урале такие экосистемы представлены в лесостепной и степной зонах. Известно, что древесная растительность является надежным индикатором изменений природной среды и климата (Fritts, 1976; Schweingruber, 1996), поэтому знание количественных зависимостей прироста древесных растений от климатических факторов составляет основу для реконструкций климата прошлого и прогноза возможных изменений в экосистемах при ожидаемых изменениях локального и регионального климата.

В отличие от северных и горных территорий Урала, где главным лимитирующим фактором является температура воздуха летних месяцев, в лесостепной зоне Южного Урала (в условиях недостаточного увлажнения) влияние климата на рост древесных растений имеет более сложный характер. В период