

УДК 574. 2:623.454.836:614.73

## **Половая структура популяций мелких млекопитающих зоны отчуждения Чернобыльской АЭС**

Денис Вишневский

**Статева структура популяцій дрібних ссавців зони відчуження Чернобыльської АЕС.** — Вишневський Д. — Представлено результати досліджень стану популяцій дрібних ссавців зони відчуження ЧАЕС. Встановлено, що радіоактивне забруднення території не впливає на чисельність дрібних ссавців, проте корелює зі змінами статевої структури популяції, котрі проявляють себе у чисельному домінуванні однієї статі. На найбільш забруднених територіях відмічено домінування самиць, що розглядається як неспецифічна компенсаторна реакція популяційного рівня.

**Ключові слова:** Зона відчуження ЧАЕС, дрібні ссавці, чисельність, структура популяції, популяційний гомеостаз.

**Адреса:** ДСНВП «Чернобыльський радіоекологічний центр» МНС України, вул. Шкільна 6, Чернобыль, 03041, Київська обл., Україна. E-mail: den\_post@rambler.ru.

**Sex pattern of small mammal populations in the Exclusion Zone of Chernobyl Nuclear Power Plant.** — Vyshnevskiy D. — Results of investigations of a state of micromammals in the Exclusion Zone of the Chernobyl Nuclear Power Plant are considered. It's shown that a radioactive pollution doesn't impact on number of micromammals. However there is a correlation of it with changes of sexual structure of populations, which are characterized, with a quantitative domination of one sex. At the most polluted territories a domination of females was marked. That is considered as a nonspecific compensative reaction of a population level.

**Key words:** Exclusion Zone of ChNPP, small mammals, quantity, population pattern, population stability.

**Address:** Shkolnaya str. 6., Chernobyl, Kiev region, 07270, Ukraine, E-mail: den\_post@rambler.ru.

### **Введение**

Техногенные катастрофы являются наиболее сложным и разрушительным типом антропогенного воздействия на окружающую среду. Многообразие факторов их влияния на экосистемы и сложность ответных реакций разного уровня существенно затрудняют оценку последствий катастроф. Поэтому проблема прогнозирования и оценки состояния биоразнообразия территорий, попавших в зону критического воздействия, и выявление механизмов восстановления стабильности экосистем остаётся весьма актуальной (Шатуновский, Шилова, 1995). Для решения этих проблем необходима модель экологической катастрофы, доступная для комплексного и долгосрочного исследования (Глазко, 2005). В качестве такой модели можно рассматривать зону отчуждения, сформировавшуюся после аварии на Чернобыльской АЭС. На этой территории произошло резкое изменение целого комплекса экологических факторов, что позволяет выявить системные реакции живого в природных условиях.

Поражающее действие факторов катастроф проявляется на всех уровнях организации биосистем, однако для прогнозирования последствий важно оценить воздействие на уровне биоценоза и отдельных видов. Соответственно возникает проблема поиска показателей адекватных поставленной задаче. Традиционные показатели организменного и соподчинённых ему уровней более доступны для исследования, однако их изменения могут запаздывать или даже не проявить себя на более высоких уровнях организации. Получение интегральных данных уровня экосистем и сообществ является методически достаточно сложным. Всех приведённых ограничений позволяют избежать, исследования на популяционном уровне. В этом плане биоценоз рассматривается как сис-

тема взаимодействующих популяций, а популяция — как составная часть вида, осуществляющая его взаимодействие со средой. Соответственно, изменения данного уровня отражаются на состоянии всего биоценоза, поэтому основной единицей исследования и мониторинга становится популяция (Межжерин, 1996; Межжерин и др., 2002; Шилова, 1999).

## Материал и методы

Объектом исследования выбрана традиционная группа — мышевидные грызуны. Сбор материала проводили в июне и июле 2001 и 2005 гг. на полигонах в пределах 10-км и 30-км зоны ЧАЭС. В 2001 г. исследовали две группы — полевков серых (*Microtus* sp.) без разделения их на виды (*arvalis* + *levis* + *agrestis*) и мышей полевых (*Apodemus agrarius*). Первые доминировали в 10-км зоне, вторые — в 30-км зоне. В 2005 г. исследовали один вид — *Myodes glareolus* (= *Clethrionomys glareolus* auct.). Выборки сравнивали по оценкам численности популяции (количество особей в пересчете на 100 ловушко-суток), возрастной (только в 2001 г.) и половой структуре.

## Результаты и обсуждение

Численность исследованных видов достаточно высокая и соответствует средней численности мелких млекопитающих по всей зоне отчуждения (табл. 1).

Численность является адекватным индикатором воздействия фактора только при его прямом летальном действии. Так, доказана роль радиационного фактора в снижении численности мышевидных грызунов на территории ближней (5-км) зоны в первые месяцы после аварии на ЧАЭС в 1986 г. (Тестов, Таскаев, 1990). Однако на следующий после аварии год численность восстановилась до исходного уровня, а в 1987 г. по всей зоне отмечено резкое увеличение численности мышевидных грызунов. Дальнейшие наблюдения (середина 90-х гг.) не выявили чёткой зависимости численности животных от степени загрязнения территории. В целом, как показали исследования В. А. Межжерина (1996) и С. А. Мякушко (1998), традиционный подход к оценке состояния популяции через её численность (высокая — положительная, низкая — отрицательная) не является адекватным при антропогенном воздействии. Соответственно воздействие фактора должно проявляться через изменение структуры популяции.

Возрастная структура исследованных в 2001 г. видов в целом сходна — отмечается существенное доминирование молодых особей (juveniles) (рис. 1–2). Однако в выборке из 30-км зоны отмечена сравнительно низкая часть особей группы subadultus. Половая структура характеризуется доминированием самцов (30-км зона) или самок (10-км зона). У *Myodes glareolus* в выборках из обеих зон доминировали самки. Однако повторные отловы этого вида в 30-км зоне, проведённые в сентябре того же года, выявили выравнивание соотношения полов до 1:1.

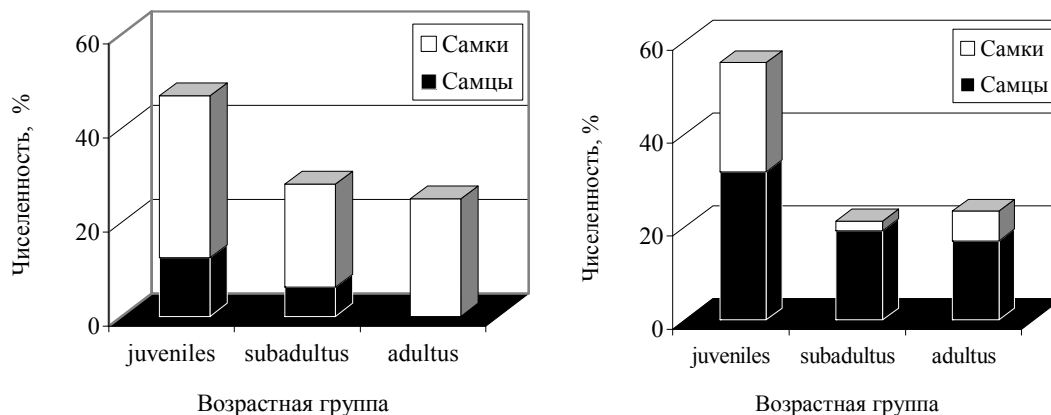


Рис. 1 (слева). Половозрастная структура *Microtus* sp. в 10-км зоне

Рис. 2 (справа). Половозрастная структура *Apodemus agrarius* в 30-км зоне

Таблица 1. Численность видов, особи/100 л. с.

Вид	10-км зона	30-км зона
<i>Microtus</i> sp.	0,3–29,0	0,5–1,7
<i>Apodemus agrarius</i>	–	0,5–4,0
<i>Myodes glareolus</i>	3,7–14,0	12,0–18,0

Резкое отклонение от нормального (1:1) соотношения полов часто интерпретируют как неспецифический ответ популяции на действие негативного фактора. Можно выделить две причины этого явления. Первая, — сдвиг в сторону увеличения репродуктивного потенциала популяции, путём увеличения численности самок. Вторая, — элиминация менее устойчивых к стресс-реакции внутрипопуляционных групп (в данном исследовании самцов). Распределения полов по возрастным категориям указывает на то, что имеют место обе причины. Доминирование самок в младших возрастных группах указывает на первую причину, во взрослых — на вторую (см. рис. 1). Обе реакции являются неспецифическим популяционным ответом на действие повреждающего фактора и дополняют друг друга.

По Геодакяну (1974), каждый пол в популяции является особой подсистемой, характеристики которой направлены на поддержание гомеостаза всей системы (популяции). Самки выполняют функцию сохранения и передачи последующим поколениям информации; самцы, наоборот, поступление оперативной информации из окружающей среды. Соответственно, самцы испытывают интенсивное воздействие естественного отбора и потому более восприимчивы к действию повреждающих факторов. Поэтому в экстремальных условиях каждый пол выстраивает собственные связи с отдельными факторами среды, таким образом, является элементом экологической структуры популяции (Межжерин и др., 1991).

В группах особей, попавших в зону воздействия повреждающих факторов, постепенно начинают действовать процессы приспособления к новым условиям. Вначале реализуется *компенсация* потерь численности при помощи неспецифических популяционных механизмов. Со временем, если позволяют адаптивные способности, происходит процесс *восстановления* путём приспособления к новым условиям на уровне отдельных особей. Полученные данные показывают, что в ближней зоне приспособление к условиям среды обеспечивают только механизмами *компенсации*. Можно говорить, что за 15–19 лет процесс *восстановления* в обследованных популяциях мелких млекопитающих ближней зоне ЧАЭС не реализовался.

## Литература

- Геодакян В. А. Дифференциальная смертность и норма реакции мужского и женского пола. Онтогенетическая и филогенетическая пластичность // Журнал общей биологии. — 1974. — Том 35, № 3. — С. 376–385.
- Глазко В. И. «Новизна» доз ионизирующего излучения как фактор микроэволюционных изменений // Проблемы безопасности атомных станций и Чернобиля. — 2005. — Вып. 2. — С. 126–133.
- Шатуновский М. И., Шилова С. А. Некоторые подходы к проблеме «техногенные катастрофы и биологические системы» // Успехи современной биологии. — 1995. — Том 115, № 5. — С. 517–525.
- Межжерин В. А., Емельянов И. Г., Михалевич О. А. Комплексные подходы в изучении популяций мелких млекопитающих. — Киев: Наукова думка, 1991. — 204 с.
- Межжерин В. А. Специфика экологического мониторинга // Экология. — 1996. — № 2. — С. 83–88.
- Межжерин В. А., Мякушко С. А., Семенов С. К. Популяция как тест-система // Экология. — 2002. — № 5. — С. 634–640.
- Мякушко С. А. Изменение динамики популяций и сообщества грызунов в результате антропогенного воздействия на заповедную экосистему // Вестник зоологии. — 1998. — Том 32, № 4. — С. 76–85.
- Тестов Б. В., Таскаев А. И. Динамика численности мышевидных грызунов в зоне ЧАЭС // Тезисы докладов 1-й Междунар. конф. "Биологические и радиоэкологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской АЭС" (Зеленый Мыс, 10–18 сентября 1990 г.). — Москва, 1990. — С. 86.
- Шилова С. А. Популяционная организация млекопитающих в условиях антропогенного воздействия // Успехи современной биологии. — 1999. — Том 119, № 5. — С. 487–503.

Надійшло до редакції: 24 грудня 2005 р.