

Система багаторічного моніторингу ссавців у Чорноморському біосферному заповіднику: методики обліку

Зоя Селюніна

*Чорноморський біосферний заповідник НАН України (м. Гола Пристань, Україна)
e-mail: scirtopoda@gmail.com; orcid: 0000-0003-3037-0742*

SELYUNINA, Z. The system of long-term mammalian monitoring in the Black Sea Biosphere Reserve: census methods. — Long-term monitoring of conditions of natural complexes, including the fauna, is the only basis for assessing and forecasting the development of ecosystems. Monitoring in a specific area is based on the core network of the monitoring system. A representative monitoring system has existed in the Black Sea Biosphere Reserve (BSBR) for more than 30 years. The system of monitoring of the terrestrial vertebrate fauna in the BSBR consists of a network of routes (accounting and survey) and plots and includes biotechnical measures, standardized survey data. The methods of census and observation are usually standard and time-tested. In addition, original methods are used, which are adapted to local conditions, and modern methods for census of individual species.

Вступ

Багаторічні дослідження на базі стаціонарної опорної мережі дають можливість простежити зміни в стані фауни, виявити причини цих змін, розробити заходи щодо збереження окремих видів і природних комплексів в цілому (Филонов & Нухимовская 1990). Тварина населення — один з найбільш динамічних і функціонально значущих компонентів наземних екосистем. Спостереження за станом тваринного населення дозволяють оцінити зміни і прогнозувати подальшу долю природних комплексів.

Під «моніторингом» фауністичних комплексів ми розуміємо систему спостережень, оцінки і прогнозу змін їх стану під впливом природних і антропогенних факторів (Израель 1974). Система моніторингу стану фауни наземних хребетних тварин в Чорноморському біосферному заповіднику (ЧБЗ) складається з мережі маршрутів і майданчиків, включає біотехнічні заходи, стандартизовані опитувальні дані (Селюніна 2000). Організація моніторингу на певній території складається з декількох етапів:

- ретроспективний (початковий) етап включає в себе глибоке вивчення історії освоєння регіону, зміни фауни, розвитку господарської діяльності;
- інвентаризаційний етап організації моніторингу фауни;

- класифікаційний етап — класифікація основних природних комплексів території, що охороняються, класифікація основних антропогенних та абіотичних факторів і характеристика їх впливу на фауністичні комплекси регіону в цілому і на окремі види;
- розробка опорної репрезентативною мережі моніторингу, вибір об'єктів і методик проведення спостережень;
- розробка системи аналізу результатів моніторингу.

Про динаміку розвитку, про зміну стану теріокомплексів можна судити за видовою різноманітністю, співвідношенню рідкісних, вузькоареальних, ендемічних і широко поширених видів, наявністю і кількістю синантропних видів, за чисельністю і станом популяцій рідкісних, охоронюваних видів, динаміці чисельності масових видів.

Для виявлення кількісних і якісних характеристик факторів, що визначають щільність і чисельність популяцій, необхідно достатнє знання їх біології, в першу чергу, це стосується модельних, фонових, рідкісних видів (Воинственский 1967).

Опорна мережа моніторингу ссавців в ЧБЗ

Опорна мережа моніторингу повинна охоплювати по можливості все біотопічні різниці заповідної території. При закладці маршрутів і майданчиків потрібно враховувати необхідність порівняння заповідних і прилеглих територій. За минулі роки в заповіднику сформована система стеження за станом фауни ссавців. Вона включає в себе мережу маршрутів і майданчиків, комплекс облікових робіт, біотехнічні заходи, непрямі дані.

Тридцятирічний досвід показав репрезентативність існуючої системи моніторингу наземної фауни заповідних ділянок.

Маршрутні обліки охоплюють практично всі різниці територій лісостепових, приморських ділянок і їх охоронних зон. Цей вид облікових робіт дає дані для опису сезонної і добової динаміки тваринного населення заповідних ділянок, якісного складу фауністичних комплексів, крім того, дозволяє порівняти заповідні і прилеглі території. Загальна довжина 17 маршрутів, що входять до опорної мережі моніторингу ссавців, складає 140 км.

Майданчикові обліки дозволяють визначити щільність населення представників фауни в різних біотопах.

Поквартальні обліки наземних хребетних дають повну, але миттєву оцінку стану фауни. Результати цих обліків важливі при вивченні багаторічної динаміки.

Зимові обліки великих ссавців по білотропу — найбільш точний метод обліку хижаків і копитних. Хоча він і має ряд недоліків, пов'язаних з нестійкістю снігового покриву в нашому регіоні, а також не відображає річну динаміку стану якісного і кількісного складу населення цих груп тварин, але результати

зимових обліків необхідні для вивчення багаторічної динаміки. Обліки по білотропу проводяться за п'ятьма спеціальними обліковими маршрутами на лісостепових ділянках заповідника.

Відлови дрібних ссавців. Крім визначення відносної чисельності видів гризунів і дрібних комахоїдних, цей метод обліку дозволяє судити про біотопічний розподіл, деякі показники популяційної динаміки. Використовувані методи виловів є загально визначеними, що дозволяє проводити порівняльний аналіз їх результатів з іншими регіонами. Обсяг таких виловів становить для ділянок Чорноморського біосферного заповідника не менше 3000 пастко-діб.

Включаючи в систему моніторингу *фенологічні спостереження*, опитувальні дані, ми розширюємо межі території, які охоплені моніторингом. Крім того, ці *непрямі дані* мають значення для визначення характеру перебування багатьох рідкісних, охоронюваних видів фауни в регіоні.

Елементи опорної мережі характеризуються часовим кроком, протяжністю /площею/, цільовим призначенням.

Маршрути за цільовим призначенням поділяються на оглядові, облікові і тимчасові. Оглядові маршрути служать для якісного аналізу фауни окремо взятих заповідних ділянок, мають зазвичай велику протяжність, тривалий часовий крок. Обліковий маршрут служить для обліку слідів, візуальних зустрічей, нір і т.п. Зазвичай ці маршрути мають протяжність 3–7 км, замкнуту конфігурацію, часовий крок цих маршрутів — не рідше одного разу в сезон. Для вирішення конкретних природоохоронних завдань закладаються тимчасові маршрути, часовий крок і протяжність цих маршрутів залежить від мети досліджень. Облікові майданчики також діляться на облікові і тимчасові.

Крім того, в систему моніторингу наземної фауни Чорноморського заповідника входять три щорічних поквартальних обліків території лісостепових ділянок заповідника ($S = 55 \text{ км}^2$), прогонний облік в останній декаді липня — першій декаді серпня, який проводиться в 2–5 кварталах Соленоозерний ділянки, щорічні обліки ссавців по білотропу (при наявності стійкого снігового покриву), що проводяться за стандартною методикою і встановленими маршрутами. В якості непрямих даних використовуються спостереження егерів-спостерігачів заповідника, що проводяться за індивідуальними завданнями, при складанні яких враховуються професійні навички спостерігачів, знаходження об'єктів, що цікавлять, на території обходу цього егеря.

Крім спостережень співробітників заповідника, важливі відомості можуть бути отримані в результаті опитування місцевого населення, мисливців, рибалок, юннатів, тощо.

Опорна мережа моніторингу повинна бути лабільною і оперативно змінюватися на підставі наукових досліджень з урахуванням мінливих умов: господарських проєктів на суміжних територіях, що впливають на природних заповідних комплексів, вдосконалення методик обліків і т.п.

Методики проведення моніторингу

Для визначення відносної чисельності (щільності) багатьох видів ссавців використовуються маршрутні обліки.

Маршрутні обліки поділяються на кілька різновидів:

Маршрутний облік візуальних зустрічей використовується для обліку оленя, кабана, козулі, лисиці, єнотоподібного собаки, вовка, зайця, їжака. Результати такого обліку можуть бути представлені у вигляді числа зустрічей на одиницю протяжності маршруту — в особинах на 1 (10) км маршруту. Ці самі результати можуть бути екстрапольовані також на площу, що підлягає обліку. Для цього використовують формулу, запропоновану О. М. Формозовим у 1932 році (Формозов 1932):

$$Z = S/dm,$$

де Z — відносна чисельність тварини, m — довжина маршруту, S — число тварин або їх слідів, d — видоспецифічний коефіцієнт дорівнює довжині добового ходу тварини. З'ясовується d дослідним шляхом. Але при великих маршрутах значення нерівномірності довжини слідів і розподілу тварин в підрахунках абсолютно нівелюється (Теплов 1952).

Для обліку цих же видів (крім зайця), а також куницевих, по слідах використовується ця ж формула, кожен перетин сліду тварини з маршрутом прирівнюється до візуальної зустрічі. Заєць-русак також вважає за краще пересуватися по дорогах та межах, тому насліди зайця йдуть паралельно маршруту, особливо складний облік цієї тварини по слідах в період гону, коли пересування зайця не носять певної спрямованості. Облік зайця-русака ми вважаємо за доцільне проводити лише за візуальними зустрічам.

При обліках слідів життєдіяльності тварин: нір, викидів, курганчиків, можливо розглядати маршрути як трансекти. При такому обліку фіксуються всі нори і викиди в маршрутній смузі. Ширина облікової смуги для підрахунку нір дрібних гризунів (кандибка, лугової та гуртової полівок) в регіоні ЧБЗ — 20 м, при підрахунку викидів сліпака та курганчиків ширина облікової смуги — 50 м. Для репрезентативності обліку треба брати до уваги кількість нір, викидів, які приходяться на 1 особину, що обумовлено біотопом, сезоном, періодом річного циклу тварини (ці показники є предметом додаткових досліджень) (Селюніна 1993, 2003). Беручи до уваги, що на одну особину кандибки доводиться в середньому за рік три нори, а на одного сліпака 8 викидів на добу, формули для визначення середньої щільності цих тварин мають такий вигляд:

♦ для ємуранчика (ос./га)

$$N = 100^2 n/3lh,$$

де n — кількість облікованих нір, l (м) — довжина маршруту, h (м) — ширина облікової смуги;

♦ для сліпака (ос/га)

$$N = 100^2 \frac{n}{alh},$$

де n — кількість свіжих викидів, l (м) — довжина маршруту, h (м) — ширина облікової смуги, a — кількість викидів 1 особини на добу.

Однією з різновидів маршрутного обліку є квартальний облік по біло- і чорнотропу. При цьому обліку зручніше використовувати квартальне розподіл заповідних ділянок. У зимовий час при наявності стійкого снігового покриву підрахунок слідів проводиться щодавно (спостерігачами однієї ділянки обов'язково в один і той же день), зазвичай до таких обліками залучаються співробітники наукової частини для більш повного охоплення території. Ми використовуємо замкнуті маршрути, що проходять по квартальним межах і дорогах (схеми зберігаються в наукових фондах заповідника), при обліку підраховуються вхідні та вихідні сліди з обов'язковим зазначенням напрямку. Чисельність тварин кожного виду на ділянці визначається за формулою:

$$N = S(n_1 - n_2) / S_n,$$

де N — чисельність тварин на всій ділянці, S — площа ділянки, n_1 — кількість вхідних слідів, n_2 — кількість вихідних слідів, S_n — площа території, що охоплена обліком.

Облік полівок та ховраха малого проводиться *комбінованим методом*. Угрупування (поселення), колонії фіксуються маршрутним методом обліку, відносна щільність населення в них визначається шляхом підрахунку нір з обов'язковим коефіцієнтом, що характеризує кількість нір, що припадають на одну особину.

Формула для перерахунку результатів, отриманих цим методом обліку, в загальному вигляді виглядає так:

$P = 10Mn/blh$, де P — відносна щільність населення на території, що обліковується; M — кількість поселень (колоній) на маршруті; n — середня кількість нір в поселеннях (колоніях); b — кількість нір, що припадають на одну особину (у полівки лучної — 10, у полівки гуртової — 40, у ховраха малого — 3); l — довжина маршруту (м); h — ширина облікової лінії, що дорівнює діаметру найбільшою з врахованих колоній (м).

Найбільш точним методом визначення чисельності звичайної лисиці та вовка на заповідних територіях є *картування нір*. Картування нір доцільніше проводити в квітні, відзначаючи як житлові, так і кинуті нори.

Облік гризунів методом пастко-ліній

Облік за допомогою пастко-лінії застосовують для вивчення багаторічних і сезонних змін чисельності та біотопічного розподілу звірків (Кучерук *et al.*

1963). За результатами обліків гризунів визначається відносна чисельність кожного виду в кількості особин цього виду на 100 пастко-діб (ос./100 паст.-діб):

$P = 100 \times n / N$, де P — відносна чисельність, n — кількість спійманих звірів, N — кількість пастко-діб.

Інші методики обліку

Для обліку чисельності тушканчиків: кандибка, земляного зайця використовується *автооблік* (Лобачев, Шенброт, 1973). Щільність населення розраховується за формулою аналогічною формулою для маршрутного обліку:

$P = 10 \times n / lh$, де n — кількість зустрінутих звірків, l — довжина автомаршруту (визначається за спідометром), h — ширина освітленої смуги (м).

Обліки тварин на лісостепових ділянках в березні, травні та листопаді проводяться *поквартирним методом*. У цьому обліку бере участь група обліковців, кожному з яких виділяється 1–2 кварталу (кожен $S = 1 \text{ км}^2$) заповідних лісостепових ділянок. *Методом прогону* ми користуємося при обліку тварин на ділянці Волижин ліс і при літнього обліку на Соленоозерний ділянці.

Підсумки

Стационарні наукові дослідження дають можливість визначити причини і напрямки розвитку фауни регіону. Проведення таких досліджень можливо лише на підставі багаторічного моніторингу стану природних комплексів, зокрема фауністичних. Система моніторингу ЧБЗ розроблена на одного дослідника. Репрезентативність моніторингу, зокрема обліків чисельності, зростає якщо ці обліки проводить один фахівець.

При розробці нових або удосконаленні давніх методик обліку потрібно вести моніторинг новою та давньою методиками паралельно принаймні три роки, щоб з'ясувати кореляцію між результатами цих методик.

Література

- Воинственный, М. А. 1967. О биоценологическом изучении фауны Украины. *Вестник зоологии*, № 3: 3–7.
- Изразль, Ю. А. 1974. Глобальная система наблюдений. Прогноз и оценка окружающей природной среды. Основы мониторинга. *Метеорология и гидрология*, № 7: 3–8.
- Кучерук, В. В., Н. В. Тупикова, В. С. Евсеева, В. А. Заклинская. 1963. Опыт критического анализа методики количественного учета грызунов и насекомоядных при помощи ловушко-линий. *Организация и методы учета птиц и вредных грызунов*. Изд-во АН СССР, Москва, 218–227.
- Лобачев, В. С., Г. И. Шенброт. 1973. Сравнительный анализ различных методов учета численности тушканчиков. *Бюллетень МОИП. Новая серия, отд. биол.*, **28** (2): 47–56.
- Методы... 2014. *Методы исследований в экологии. Краткий курс лекций*. Саратов. URL: <chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojfohofegiehjai/index.html>

- Селюнина, З. В. 2000. Организация экологического мониторинга фаунистических комплексов в Черноморском биосферном заповеднике. *Природничий альманах. Біологічні науки, Випуск 1*. Херсон, 93–100.
- Селюнина, З. В. 2003. Сезонные изменения роющей активности песчаного слепыша. *Роль природно-заповідних територій у підтриманні біорізномайття* (Матеріали конференції, присвяченої 80-річчю Канівського заповідника). Канів, 271–272.
- Селюніна, З. 1993. *Тушканчикові гризуни України*. Дисертація канд. біол. наук. Інститут зоології НАН України, Київ, 1–131.
- Теплов, В. П. 1952. Учет животных на постоянных маршрутах. *Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных*. Изд-во АН СССР, Москва, 255–259.
- Филонов, К. П., Ю. Д. Нухимовская. 1990. *Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие*. Наука, Москва, 1–143.
- Формозов, А. Н. 1932. Формула для количественного учета млекопитающих по следам. *Зоологический журнал*, 11 (2): 66–69.

Резюме

СЕЛЮНИНА, З. Система багаторічного моніторингу ссавців в Чорноморському біосферному заповіднику: методики обліку. — Багаторічний моніторинг стану природних, у тому числі й фауністичних, комплексів — єдина основа для оцінки та прогнозування розвитку екосистеми. Моніторинг на конкретній території базується на опорній мережі системи моніторингу. В Чорноморському біосферному заповіднику репрезентативна система моніторингу існує вже більш ніж 30 років. Система моніторингу стану фауни наземних хребетних тварин в ЧБЗ складається з мережі маршрутів (облікових та оглядових) і майданчиків, включає біотехнічні заходи, стандартизовані опитувальні дані. Методики обліків та спостережень, звичай, стандартні, перевірені часом. Крім того, використовуються й оригінальні методики, які адаптовані до місцевих умов, та сучасні методики для обліку окремих видів.