

ПОСЛІДОВНА ЗАМІНА ПОПУЛЯЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ ЯК РЕАКЦІЯ НА АНТРОПОГЕННУ ТРАНСФОРМАЦІЮ СЕРЕДОВИЩА

Мякушко С. А.

*кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри екології та зоології*

*Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна*

Положення даної роботи базуються на результатах майже 50-річних безперервних спостережень за популяціями гризунів Канівського природного заповідника. Так сталося, що час досліджень охопив різні періоди існування заповідної екосистеми, які характеризувалися специфічними формами і масштабами антропогенного навантаження – від використання біологічних ресурсів у роки тимчасової ліквідації заповідання до техногенного забруднення території, у тому числі й у результаті аварії на Чорнобильській АЕС. Докладніше обґрунтування періодизації існування заповідної екосистеми наведено у наших попередніх роботах [2, 4]. Теоретичним базисом дослідження є концепція екологічного балансу, згідно з якою між енергетичними і ресурсними потребами популяції з одного боку і можливостями середовища з іншого, повинна бути відповідність [1, 6]. Згідно з результатами багатьох досліджень, під дією антропогенного пресу між популяціями гризунів і середовищем їх мешкання відбувається порушення балансу, для відновлення якого популяції змінюють стратегії свого виживання, що чітко позначається на їх кількісних і якісних показниках [3, 7, 8].

Слід зазначити, що для оцінювання збалансованості відношень біосистеми із середовищем можна використовувати різні параметри [10, 12]. В наших дослідженнях як критерій збалансованості ми розглядали наявність корелятивних зв'язків між демографічними показниками популяцій і параметрами кормової бази тварин. У період мінімального антропогенного впливу такі кореляції були сильні та численні, в інший час вони зникають. Є підстави розглядати наявність взаємозв'язків у системі «споживач – кормові ресурси» як прояв норми, а їх відсутність – як результат порушення балансу [5].

З метою відновлення порушеного балансу відбувається послідовна зміна стратегій виживання популяцій. Слід зазначити, що наведені нижче явища були виявлені в популяціях усіх досліджуваних видів

гризунів: полівки рудої (*Myodes glareolus*) і підземної (*Microtus subterraneus*), миші жовтогорлої (*Sylvaemus flavicollis*). Екологічні особливості конкретних видів накладають свій відбиток і обумовлюють, наприклад, різний масштаб явищ. Проте схожість реагування різних популяцій можна розглядати як доказ їх невинпадковості.

У період з 1987 р. в реагуванні популяцій спостерігаються три різні етапи, з властивими їм специфічними ефектами. На етапі I відбувається дестабілізація динаміки популяцій, що виражається у порушенні характеру коливань щільності і набутті рис нестійкості і стохастичності (розширення меж і ступеня варіювання показників, зміні послідовності чергування фаз). Це супроводжується збільшенням рівня щільності в середньому на 55 %. З нашої точки зору, дестабілізацію можна розглядати як побічний ефект процесу пошуку популяціями шляхів відновлення балансу і змін ємності середовища.

Приблизно через десятиріччя нами було зафіксоване явище інтенсифікації розмноження, що надало підстав для виділення наступного етапу (II). Усі репродуктивні показники (розмір виводків, їх кількість, частка залучених до відтворення особин та ін.) продемонстрували значне і стійке у часі зростання. Напружене відтворення відбувалося упродовж усіх років цього етапу (1996–2005 рр.), не затухаючи навіть у роки піків щільності. Нормальна і багаторазово зафіксована у не порушених природних умовах [9, 13] залежність інтенсивності розмноження від поточного рівня щільності популяцій (їх фаз динаміки), була втрачена. У таких умовах логічно очікувати зростання чисельності, проте результат виявився протилежним – населення популяцій зменшувалося. Комплексні популяційні показники розмноження свідчать про низьку успішність такого напруженого розмноження. Виявилось, що головною причиною є висока смертність, яка у першу чергу вилучає із популяції найкрупніших і найплідніших індивідів (за нашим даними – це самки, які перезимували, їх частка зменшується майже на 30 %). Саме маткове поголів'я страждає найсильніше, а втрати цієї групи обумовлюють перерозподіл представленості розмірних і функціональних груп у популяції. Зміна стратегії, спрямована на інтенсифікацію відтворення, таким чином, виявилась не дуже ефективною, оскільки супроводжувалася значними втратами біомаси [5].

Все це обумовило чергову зміну стратегії виживання і, відповідно, новий (III) етап в реагуванні популяцій. Його специфікою є явище здрібнення (*phenomenon of shrinking*) – зниження вгодованості (відношення маси тіла до його довжини), яке відбувається на фоні зменшення екстер'єрних показників – довжини тіла, хвоста, стопи, а також маси тіла особин [11]. Здрібнення зафіксоване абсолютно в усіх

статевих і вікових групах гризунів, а його масштаби варіюють від 21 до 33 % від колишніх значень. Здрібнення обумовлює зменшення енергетичних витрат як окремих індивідів, так і популяції в цілому. У свою чергу, мінімізація витрат на підтримання власної біомаси, пригнічення або відмова від розмноження (що також зафіксовано на цьому етапі) дає можливість збільшувати частку енергії, яка забезпечує виживання в умовах антропогенно трансформованого середовища.

Література:

1. Межжерин В. А., Емельянов И. Г., Михалевич О. А. Комплексные подходы в изучении популяций мелких млекопитающих. К. : Наукова думка. 1991. 204 с.
2. Мякушко С. А. Изменение динамики популяций и сообщества грызунов в результате антропогенного воздействия на заповедную экосистему. *Вестник зоологии*. 1998. Т. 32. № 4. С. 76–85.
3. Мякушко С. А. Багаторічна динаміка популяцій гризунів як критерій стану середовища. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2002. № 30. С. 30–34.
4. Мякушко С.А. Зміни маси та розмірів тіла гризунів в умовах різних форм антропогенного навантаження. *Заповідна справа в Україні*. 2005. № 11. С. 34–40.
5. Мякушко С.А. Особливості трофічних зв'язків популяцій гризунів у разі зміни стратегії виживання. *Екологічні науки*. 2022. Т. 1. № 40. С. 55–61.
6. Cooper G.J., Hurd L.E. The house and the household: habitat, demographic independence, and ecological populations. *Philosophical Topics*. 2019. V. 47(1). P. 21–44.
7. Ernest S.K.M., Brown J.H., Parmenter R.R. Rodents, plants, and precipitation: spatial and temporal dynamics of consumers and resources. *Oikos*. 2000. V. 88(3). P. 470–482.
8. Hodgson J. A., Moilanen A., Wintle B. A. Thomas C.D. Habitat area, quality and connectivity: striking the balance for efficient conservation. *Journal of Applied Ecology*. 2011. V. 48. P. 148–152.
9. Lidicker Jr., W.Z. Reproductive adaptations to high densities in social mammals. *Therya*. 2020. V. 11(3). P. 440–446.
10. Matthiopoulos J., Field C., MacLeod R. Predicting population change from models based on habitat availability and utilization. *Proceedings. Biological sciences*. 2019. V. 286(1901). 20182911. URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2018.2911> (дата звернення 02.01.2024).

11. Myakushko S. The phenomenon of the shrinking size of bank vole (*Myodes glareolus*) in an anthropogenic environment (experience of 50 years of observations). *Biosystems Diversity*. 2021. V. 29(3). P. 211–216.

12. Savazza S., Bartolommei P., Gasperini S., Bonacchi A., Manzo E., Cozzolino R. Should i stay or should i go? Seasonal fluctuations of wood mouse populations in fields surrounded by woodlands. *Animals*. 2023. V. 13(12). 2017. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/12/2017> (дата звернення 02.01.2024).

13. Smith M.J., White A., Lambin X., Sherratt J.A., Begon M. Delayed density-dependent season length alone can lead to rodent population cycles. *The American Naturalist*. 2006. V. 167(5). P. 695–704.

ПРО ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Нагірняк В. М.

*кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна*

В широкому розумінні, диджиталізація – це не тільки оцифрування інформації, а і спосіб обміну нею, її зберігання та використання. Робота цілої лінійки різноманітних електронних засобів (гаджетів) присвячена саме цьому. Їх поява суттєво вплинула на наше повсякденне життя. Змінило ритм життя, звички, наші пріоритети, поведінку. Їх вплив проявляється також у багатьох моментах освітнього процесу, як позитивних так і негативних. Але, в деяких випадках, їх використання є єдино можливим способом проведення навчального процесу.

Як навчальні засоби гаджети забезпечують швидкий доступ до інформації з великою кількістю різноманітних інформаційних джерел: аудіо, відео, енциклопедій, онлайн-курсів і освітніх програм. Різноманітність та об'єм інформації є безперечно плюсом для освіти. Особливо це стосується візуалізації процесу навчання. Студенти також можуть обмінюватися між собою досвідом про вивчення курсу. Освоєння навчально матеріалу безумовно пришвидшується.

Разом з тим виникає потенційна проблема у можливості використання електронних гаджетів для ненавчальних цілей, таких як соціальні