

8. Концепция развития туризма в Республике Молдова до 2005 года / Постановление правительства Республики Молдова от 08.10.1997 г. // Бизнес-право. — 1998. — № 1. — С. 11–13.
9. Никонов С.М. Эколого-экономические основы развития рекреационных зон (на примере Чувашской Республики): дис. ... доктора экон. наук: 08.00.05 / С.М. Никонов — М., 2014. — 405 с.
10. Сонько С.П. Екологічний туризм в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку: [кол. монографія] / С.П. Сонько. — Умань, 2012. — С. 279–281.
11. Bansal S., Kumar J. (2011) «Ecotourism for Community Development: A Stakeholder's Perspective in Great Himalayan National Park». *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 2(2), 31–40.
12. Buckley, R. (2011). «Tourism and Environment». *Annual Review of Environment and Resources*. 36: 397–416.
13. Jacobson, S.K.; R. Robles (1998). Ecotourism, sustainable development, and conservation education: development of a tour guide training program in Tortuguero, Costa Rica. *Environmental Management*. pp. 16(6): 701–713.
14. Saayman, Melville; Rossouw, Krugel (Sep 2012). «The impact of tourism on poverty in South Africa». *Development Southern Africa*. 29 (3): 462–487.

УДК 574.34 : 639.112.2

ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА СТАН РЕСУРСІВ ЗАЙЦЯ СІРОГО (*LEPUS EUROPAEUS* PALL.) У СУЧАСНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.П. Новицький
докторант

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Проаналізовано динаміку чисельності та стан ресурсів зайця сірого в Лісостепу України на початку XXI ст. Виявлено суттєве зниження щільності ценопопуляцій виду в усіх природно-сільськогосподарських провінціях регіону. Поточна чисельність тварин загалом становить 85,3% оптимальної.

Ключові слова: заєць сірий, динаміка чисельності, Лісостеп України.

Значна частина вітчизняних ресурсів мисливських тварин від початку XX ст. і донині піддається активним процесам деградації й набуває ознак депресивного стану [1]. Це стосується насамперед популяцій осілої мисливської фауни агроландшафтів, зокрема зайця сірого (*Lepus europaeus* Pall.), які зазнають щорічного мисливського пресу на фоні статичного антропогенного тиску через постійне перебування в осередках інтенсивної господарської діяльності [2].

Вивчення динаміки чисельності зайця сірого, як цінного мисливського виду місцевих агроландшафтів [3] та біоіндикатора їхнього екологічного стану [4], представляє особливий науковий інтерес. Масштабні дослідження цього питання жодного разу не проводилися в розрізі окремих природно-сільськогосподарських провінцій Лісостепу України, хоча саме еколого-господарські характеристики агроценозів фундаментально визначають стан ресурсів цього виду в Централіно-Східній Європі [3, 5].

Виходячи з вищевикладеного, метою наших досліджень було оцінювання ресурсів та аналіз динаміки чисельності ценопопуляцій зайця сірого в агроценозах Лісостепу України на початку XXI ст.

Для аналізу динаміки чисельності зайця сірого в агроландшафтах України використовували дані форм державної статистичної звітності «2-тп (мисливство)», які готувала протягом 2000–2014 рр. Державна служба статистики України [6]. Математико-статистичне оброблення результатів досліджень проводили за загальноприйнятими методиками [7] на ПК з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel 2010 та SPSS Statistics 17.0.

Аналіз динаміки чисельності тварин у Лісостеповій Західній природно-сільськогосподарській провінції (ЛС-1) протягом останніх 15 років засвідчив її виражений флюктуційний тип зі стійкою тенденцією до подальшого хвилеподібного скорочення. Виявлено 5–6-річну циклічність у змінах чисельності місцевої ценопопуляції зайця сірого. Загалом одному-двом

рокам підйому чисельності слідували два роки її відносно стабільності, з наступними двома роками стрімкого спаду. При цьому нижні плато стабілізації чисельності не фіксувалися, найменший показник поточної хвилі відразу супроводжувався, уже в наступному році, початком зростання іншої. Варто зауважити: кожен наступний пік не досягав рівня попередніх, що цілком узгоджується з результатами досліджень великих хвиль динаміки чисельності виду протягом початку-середини минулого століття [3]; це не залишає місця для оптимістичних прогнозів на найближче майбутнє. Амплітуда коливань між максимальним і мінімальним значеннями кількості нарахованих тварин у мисливських угіддях провінції становила 14,5 тис. ос., або 31,4% максимального. Період між максимальною і мінімальною чисельністю тривав 7 років.

Динаміка чисельності зайця сірого в Лісостеповій Правобережній природно-сільськогосподарській провінції (ЛС-2) була змішаною, де флюктууючий поступово переходив у відносно стабільний тип коливань. Так, дослідження продемонстрували хвилеподібне скорочення його поголів'я на 6-річному відрізку протягом 2001–2007 рр. Наступні 7 років були відносно стабільними щодо щільності тварин у вигляді двоступеневого плато: 2007–2012 та 2012–2014 рр., перше з яких можна назвати малою хвилею з 3-річною стабільністю чисельності. Як і в Західній провінції, тут кожен наступний пік не досягав рівня попередніх, характеризуючись практично геометричним регресом. Пік максимального «розквіту» популяції на цьому часовому відрізку припадав ще на 2001, а найглибшої депресії — на 2014 р. Амплітуда між максимальним і мінімальним значеннями кількості нарахованих тварин в угіддях провінції становила 111,7 тис. ос., або 55,1% максимального. Період між максимальною і мінімальною чисельністю тривав 13 років.

Вивчення динаміки чисельності тварин у Лісостеповій Лівобережній природно-сільськогосподарській провінції (ЛС-3) протягом ХХІ ст. засвідчив її відносно зрівноважений хвилеподібний характер у 2000–2010 рр. із подальшим стрімким скороченням. Виявлено 2–4-річну циклічність у змінах чисельності місцевої ценопопуляції. Одному-трьом рокам підйому чисельності слідували один-два роки її спаду. При цьому верхні та нижні плати стабілізації чисельності не фіксувалися. На відміну від двох попередніх провінцій, піки чисельності зайця сірого тут у 2005 та 2008 роках досягали рівня 2003 р., хоча тенденції, які спостерігалися з 2009 року, також виявилися незадовільними. Амплітуда між крайніми значеннями кількості

нарахованих тварин в угіддях провінції становила 26,2 тис. ос., або 27,5% від максимального. Період між максимальною і мінімальною чисельністю тривав 9 років (2005–2014 рр.).

Отже, аналіз динамік чисельності зайця сірого в окремих природно-сільськогосподарських провінціях Українського лісостепу засвідчив відсутність чітких закономірностей між ними. Основними їх спільностями можна вважати загальну тенденцію до продовження поступового скорочення чисельності виду протягом останніх 15 років та виявлення 2007 р. «депресивним» для тварин усєї лісостепової зони. Останнє, вочевидь, було зумовлено модифікуючим впливом занижених температур повітря протягом грудня 2006 р.

Для репрезентативності вищевикладеного матеріалу варто розглянути динаміку щільності виду в окремих провінціях (рис. 1). Це дасть можливість наглядно оцінити та порівняти чисельність виду в перерахунку на одиницю площі різних за розмірами територій.

Протягом досліджуваних років максимальна щільність виду спостерігалася на початку століття в Правобережній провінції (57,3 ос./тис. га). Ліміти щільності зайця сірого в Західній та Лівобережній провінціях становили відповідно 32,8–47,5 та 35,4–50,0 ос./тис. га, а амплітуди між крайніми значеннями становили 30,9 та 29,1% від максимальних. Наприкінці досліджуваного періоду зафіксовано зрівнювання щільності тварин у Західній та Лівобережній провінціях (36,2 і 36,3 ос./тис. га відповідно), а в Правобережній цей показник виявився найнижчим — 24,6 ос./тис. га, зазнавши сумарного скорочення за останні 13 років на 57,1%. Співвідношення максимумів щільності виду у природно-сільськогосподарських провінціях ЛС-1 — ЛС-2 — ЛС-3 на початку ХХІ ст. було таким 1–1,21–1,05, тоді як поточний стан речей набув виразу — 1–0,68–1, засвідчивши найглибшу депресію виду в Правобережній провінції.

Отже, протягом ХХІ ст., у жодній з правобережних лісостепових природно-сільськогосподарських провінцій щільність зайця сірого не досягала свого оптимуму (табл. 1). Зокрема, у Західній та Правобережній провінціях вона була нижчою за оптимальну відповідно на 16,7% і 35,5%, тоді як у Лівобережній — вищою на 3,0%.

Загалом у сучасному Лісостепу України офіційна чисельність зайця сірого становить 85,3% від оптимальної, розрахованої згідно чинних вимог [8]. Для порівняння, у країнах ЄС, за інтенсивного землеробства, щільність зайця сірого, у середньому, ставить нині 280 ос./тис. га, тоді як за екстенсивного — близько 800 ос./тис. га. Тобто, навіть за умов інтен-

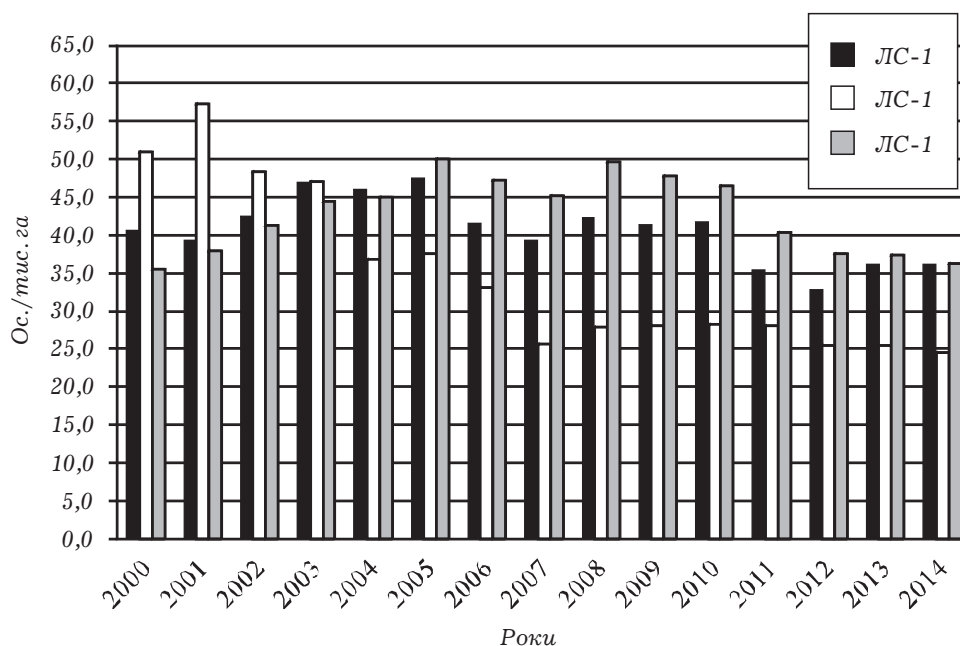


Рис. 1. Щільність населення зайця сірого в природно-сільськогосподарських провінціях Лісостепу України

Таблиця 1

Порівняльні дані щільності населення зайця сірого у природно-сільськогосподарських провінціях Українського лісостепу, 2010–2014 рр., $M \pm m$

№ з/п	Природно-сільськогосподарські провінції	Щільність, ос./тис. га			Щільність до оптимальної, %
		фактична	оптимальна	різниця, +/-	
1	Лісостепова Західна	36,5±1,47	43,8	-7,3	83,3
2	Лісостепова Правобережна	26,4±0,76	40,9	-14,5	64,5
3	Лісостепова Лівобережна	39,6±1,86	36,6	+3,0	108,2

сивного та розбалансованого аграрного виробництва, поточна щільність тварин у природно-сільськогосподарських провінціях вітчизняного Лісостепу менша в 7,0–10,6 разів порівняно до усереднених даних країн ЄС. При тому, що за природно-географічними особливостями територія нашої держави вважається однією з найсприятливіших для існування виду на Європейському континенті [3, 5].

За окресленої ситуації значний науковий інтерес має встановлення залежності між щільністю виду та його чисельністю в наступному році, оскільки, на наш погляд, це дасть змогу зробити опосередковані висновки про частку тварин, що брали участь у відтворенні за конкретної щільності популяції. Аналізуючи відповідний графік (рис. 2), варто відмітити стійкий лінійний зв'язок ($r = 0,910$; $p < 0,001$) між цими показниками в усьому досліджуваному

діапазоні щільності виду — від 27,5 до 57,3 ос./тис. га.

Із цього випливає, що в зазначеному діапазоні щільності виду частка участі тварин у розмноженні не зазнавала суттєвої дестабілізації. Цим показником у 82,8% випадків визначалася кількість тварин у наступному році ($R^2 = 0,828$). Цікавим виглядає той факт, що за незначного коливання щільності виду на нижньому плато — 25,5–28,3 ос./тис. га (2007–2013 рр.) — лінійна залежність між показниками істотно слабшала ($r = 0,542$), втрачаючи статистичну значущість. Чисельність тварин у наступному році менше ніж у третині випадків ($R^2 = 0,293$) визначалася минулорічною щільністю, зазнаючи періодичного зростання.

Отже, можна припустити, що зниження щільності виду до діапазону 25–30 ос./тис. га сприяло інтенсифікації репродуктивних по-

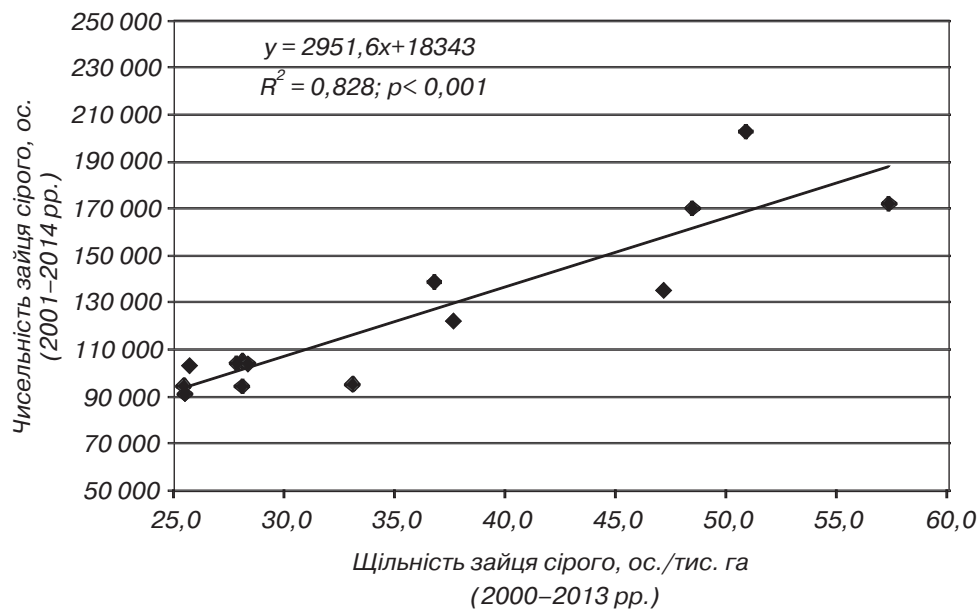


Рис. 2. Зв'язок між щільністю та чисельністю зайця сірого в Лісостеповій Правобережній природно-сільськогосподарській провінції (2000–2013 рр.)

казників місцевої ценопопуляції. При цьому не варто відкидати й зниження лімітуючого порогу інвазійних та інфекційних захворювань, хижацького пресу тощо. Останні, за зниженої щільності представників виду-жертви, могли переорієнтовуватися на інші, доступніші на той час кормові ресурси. Втім у нашому випадку висловлене припущення про зниження функціональної реакції хижаків на жертви не знаходить логічного підтвердження, оскільки протягом 2006–2012 рр. ми встановили прямий сильний корелятивний зв'язок ($r = 0,856$; $p < 0,01$) між чисельностями зайця сірого та мишовидних гризунів в агроландшафтах досліджуваної провінції. Подібні механізми саморегуляції щільності популяції хребетних загальновідомі [9], проте потребують додаткових видових та просторово-часових уточнень.

Аналіз аналогічних регресійних моделей по решті провінцій Лісостепу засвідчив слабший ступінь зв'язків між досліджуваними ознаками. Так, для Західної провінції коефіцієнт кореляції (r) між щільністю і подальшою чисельністю зайця сірого становив 0,717 при $p < 0,01$. Показником щільності виду тут у 51,4% випадків визначалася чисельність тварин у наступному році ($y = 740,43x + 9162,4$; $p < 0,01$; $R^2 = 0,514$; $n = 14$). Для Лівобережної провінції відповідний коефіцієнт кореляції був невірорідним ($r = 0,444$). Показником щільності виду тут лише в 19,7% випадків визначалася чисельність тварин у наступному році ($y = 852,27x + 48533$; $p < 0,1$; $R^2 = 0,197$; $n = 14$).

Побудова регресійних моделей з виявлення зв'язків між щільністю зайця сірого та його чисельністю в наступному поколінні дали змогу опосередковано виявити, що в Західній та Лівобережній природно-сільськогосподарських провінціях динамічність дії екологічних чинників, які спричинювали зміни чисельності виду, була значно суттєвішою, ніж у Правобережній. Відтак невід'ємною складовою подальших досліджень має стати виявлення і поглиблений аналіз лімітуючих та стимулюючих чинників навколишнього середовища, які беруть участь у регуляції чисельності ценопопуляцій виду в межах зазначених територій.

ВИСНОВКИ

Аналіз динамік чисельності зайця сірого в окремих природно-сільськогосподарських провінціях Лісостепу України засвідчив відсутність чітких закономірностей між ними. Основними їх спільностями можна вважати загальну тенденцію до поступового скорочення чисельності виду протягом останніх 15 років та виявлення 2007 р. «депресивним» для ценопопуляції усїєї лісостепової зони.

Протягом ХХІ ст. щільність зайця сірого не досягала свого оптимуму у досліджуваних Західній та Правобережній лісостепових природно-сільськогосподарських провінціях. Так, у ЛС-1 та ЛС-2 вона була нижчою за оптимальну відповідно на 16,7% та 35,5%, в той час як у Лівобережній — вищою на 3,0%. Загалом у сучасному Лісостепу України поточна чисельність

зайця сірого становить 85,3% від розрахункової оптимальної.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Межжерин С.В.* Животные ресурсы Украины в свете стратегии устойчивого развития / С.В. Межжерин. — К.: Логос, 2008. — 282 с.
2. Охорона фауни в агроландшафтах / В.Д. Бондаренко, І.В. Делеган, М.Т. Михайлюченко, І.П. Соловій. — Львів: Львів. лісотех. ін-т., 1990. — 81 с.
3. *Корнєєв О.П.* Засць-русак на Україні / О.П. Корнєєв. — К.: Київ. держ. ун-т., 1960. — 108 с.
4. *Федюшко М.П.* Індикатори стану асоційованого агробіорізноманіття / М.П. Федюшко, А.А. Горбатенко, О.Г. Гриб // Наук. доповіді НУБіПУ. — 2011. — Вип. 5 (27). — 14 с. — Режим доступу до журн.: — http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11fmp.pdf/. — Назва з екрану.
5. *Груздев В.В.* Экология зайца-русака (Население вида как элемент ландшафта) / В.В. Груздев. — М.: Изд-во МГУ, 1974. — 162 с.
6. Моніторинг чисельності, розселення та добування мисливських видів тварин. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://biomon.org/cadastre/2tp-hunting>.
7. *Лакін Г.Ф.* Биометрия: учеб. пособ. / Г.Ф. Лакін. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.
8. Настанова з упорядкування мисливських угідь. — К.: Вид-во Держкомлісу України, 2002. — 113 с.
9. *Чернова Н.М.* Общая экология / Н.М. Чернова, А.М. Былова. — М.: Дрофа, 2004. — 416 с.

УДК 502.062.3

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

А.Я. Гадзало

кандидат економічних наук

Інститут агроекології і природокористування НААН

Визначено основні джерела забруднення атмосферного повітря. Проаналізовано динаміку обсягів викидів забруднювальних речовин у атмосферу за 1992–2014 рр. стаціонарними і пересувними джерелами. Запропоновано алгоритм еколого-економічного оцінювання стану забруднення атмосферного повітря.

Ключові слова: охорона довкілля, природокористування, навколишнє природне середовище, забруднення атмосферного повітря.

Екологічна ситуація в Україні характеризується як кризова. Екологічна криза супроводжується забрудненням атмосфери і гідросфери, еродованістю та деградацією ґрунтів, знищенням лісів, щорічним зникненням на планеті багатьох видів тварин і рослин, зростанням захворюваності людей, а в Україні ще й переважанням смертності над народжуваністю. Внаслідок антропогенного тиску збільшилось забруднення довкілля. Основні джерела забруднення — промислові підприємства, міста, сільськогосподарське виробництво, транспорт. Як відомо, екологічні проблеми в будь-якій державі, у т.ч. Україні, необхідно розглядати у тісному взаємозв'язку та у глобальному вимірі [1].

Нині Україна переживає період глибоких реформ. Підвищення сталості еколого-економічного потенціалу країни потребує посилення природовідновлювального циклу у природоко-

ристуванні; зниження ресурсоемності, енергоемності продукції; встановлення позитивного балансу з урахуванням сталого розвитку природи і якості життя населення [2, с. 118].

Антропогенне забруднення атмосфери становить лише 0,5% від загального забруднення природними явищами, але саме цей тип забруднення має найбільш негативний вплив на навколишнє природне середовище, оскільки забруднювальні речовини атмосферного повітря можуть поширюватися на далекі відстані випадати у різні середовища [3, с. 99].

Окремі аспекти проблеми забруднення навколишнього природного середовища, зокрема атмосферного повітря, відображено у працях як вітчизняних, так і закордонних науковців: О.Ф. Балацького, Б.Г. Бурдіяна, В.В. Глухова, І.М. Грабинського, О.І. Фурдичка, Б.М. Данилишина, В.К. Данилка, В.С. Міщенко, О.І. Гриник, М.Т. Трудової, О.І. Рибіної, С.І. Ко-