

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ РАДІОСТІЙКОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ ДИКИХ ТВАРИН

В. А. Гайченко

Міжрегіональна академія управління персоналом, Київ

Розглядаються принципи можливості використання еколого-ценотичного підходу до вивчення реакції популяцій диких тварин на постійне радіоактивне опромінення. Висловлено принцип екологічної (популяційної) стійкості до радіаційного пресу.

Накопичені після Чорнобильської катастрофи дані про екологію тварин, які мешкають за умов постійного опромінення, дають змогу з'ясувати деякі особливості функціонування фауністичних комплексів у радіаційних ценозах. Необхідність вирішення подібної задачі обумовлена тим, що в центрі Європи утворилася велика радіаційна аномалія, що впродовж багатьох десятиліть здійснюватиме істотний вплив на навколишнє середовище з усім його біологічним різноманіттям. Основним у цьому плані постає порівняння фауністичних комплексів із радіаційних ценозів із такими за звичайних (без радіаційного пресу) умов.

Базуючись на цьому, слід пригадати поняття радіаційної біогеоценотичності, висловлене М. В. Тимофєєвим-Ресовським [1], яке свідчить про необхідність детального дослідження реакції біоти на такий потужний антропогенний вплив, як радіаційне забруднення екосистем, і з'ясування основних закономірностей їх функціонування за цих умов.

На жаль, часто під поняттям "радіоекологія" розуміють лише вивчення особливостей міграції радіонуклідів, в основному в ґрунтовому профілі або на шляху їх проникнення в ґрунтові води, чи поведінку під час накопичення в окремих ланках трофічних ланцюгів. Водночас така важлива проблема, як вивчення механізмів виживання рослин і тварин при постійному радіоактивному опроміненні в наземних екосистемах, поки що не знаходить свого остаточного вирішення.

Відповідно до основного принципу екології як науки про взаємовідносини організмів і їх угруповань з навколишнім середовищем слід зазначити, що предметом радіоекологічних досліджень повинні в першу чергу стати взаємовідносини у зміненому середовищі або, як відзначав Ч. Дарвін "...найважливіші відносини, суть відносини між організмами...". Саме ці відносини, метою вивчення яких є пізнання особливостей функціонування і шляхів еволюції живих організмів та їх угруповань в умовах радіаційного середовища, мають бути предметом радіаційної екології. У зв'язку з цим методи радіаційної екології мають бути набагато ширшими, ніж ті, що традиційно застосовуються, оскільки до їх арсеналу включаються методи аутоекології, еко-

логії популяції та біоценотичності, екосистемного аналізу, що дозволяє інтегровано підійти до вирішення проблеми. Останнє має особливе значення, оскільки після таких радіаційних аварій, як чорнобильська, створюється дуже складна екологічна обстановка, яка формується безліччю різних екологічних чинників [2].

Вивчаючи вплив іонізуючого випромінювання на ті чи інші види та угруповання тварин, дослідники, самі того не бажаючи, відходять від класичного популяційного підходу, віддаючи перевагу визначенню індивідуальних або групових ефектів при опроміненні. У той же час, як відомо, популяція – ця єдино можлива форма існування будь-якого виду – є дуже лабільною й водночас дуже динамічно стійкою структурою, яка всіма можливими способами, аж до загибелі більшості особин, що її складають, у дуже жорстких умовах навколишнього середовища зберігає своє функціонування.

Звідси витікає основна відмінна риса екологічного підходу в радіоекології від традиційного радіобіологічного – не лише виявити ті або інші ефекти й дати пояснення причинам, що їх викликали, а простежити, яким чином вони впливають на стан популяції або угруповання, а також дати прогноз цього стану на майбутнє. Поєднання в комплексі традиційних радіоекологічних показників із біоекологічними дає можливість зробити це значно точніше й раніше, а також, вивчаючи ступінь впливу постійного опромінення на біосистему, ближче підійти до основної мети радіоекології.

Для проведення радіоекологічного моніторингу тварин у Чорнобильській зоні відчуження найбільш ефективним є використання еколого-популяційного та ценотичного підходів. Ці, на перший погляд, нетрадиційні для радіобіології підходи дають можливість вивчати механізми й швидкість процесів, що відбуваються в популяціях, і дозволяють досить впевнено відокремити вплив звичайних екологічних чинників від радіаційного.

Під час вивчення особливостей хронічної дії радіаційного чинника на тварин більшість дослідників мимоволі ставлять себе в дуже жорсткі

рамки. Це відбувається внаслідок використання усталеної концепції видової радіочутливості (яка вважається альтернативною характеристикою видової радіостійкості), що, проте, далеко не завжди може дати пояснення тим або іншим фактам, отриманим при вивченні особливостей функціонування фауністичних комплексів у радіаційному ценозі.

На наш погляд видова радіочутливість це та мінімальна доза, за якої статистично виявляються відповідні біологічні ефекти. Радіостійкість – це реакція на опромінення в граничній (м.б. певній) дозі, при перевищенні якої зміни в популяції (наприклад, смертність) стають незворотними та існує загроза існування популяції в тому вигляді, в якому вона існувала раніше. При такому підході LD50/30 є не показником видової радіочутливості, як це часто зустрічається, а показником радіостійкості.

Уже в перші місяці після Чорнобильської аварії було встановлено [3, 4], що в популяціях ґрунтових і підстилкових мікроартропод відбулися різкі кількісні та якісні зміни. У той же час наші дослідження показали нормальний стан популяцій ссавців, зокрема мишоподібних гризунів, навіть у найбільш забруднених місцях. Якщо виходити з концепції видової радіочутливості, то в цьому випадку виникає серйозна невідповідність – дрібні ссавці, значно більш радіочутливі, ніж безхребетні тварини [5 - 7], проте складається враження, що за реальних умов Чорнобильської аварії вони жодним чином не відрегулювали на опромінення. Їх щільність і видова різноманітність у перші роки після аварії істотно збільшилися, засвідчивши тим самим про покращання умов існування, що пов'язано, імовірно, із зміною характеру природокористування в зоні відчуження [8, 9, 10].

Після Чорнобильської аварії, як і в деяких роботах до неї, відзначались, у першу чергу, зміни чисельності й видового складу мезофауни [11, 3, 12]. Значно меншою мірою це було характерним для ссавців і птахів [13 - 17]. Дуже цікаві дані про практично нормальне функціонування популяцій мисливсько-промислових звірів отримані В. І. Крижанівським із співавторами [14], що також не може бути повністю пояснене з існуючої точки зору на радіостійкість. Пояснення цьому, на наш погляд, слід шукати в уже згадуваному положенні про видову радіочутливість.

Як зазначалося, більшість даних про видову радіочутливість тварин отримані на основі визначення напівлетальної або летальної дози при опроміненні. Методично такий підхід має право на існування й дозволяє говорити про дозові навантаження, які здатні витримати той або

інший вид, а вірніше – певна вибірка того або іншого виду тварин. З іншого боку, цей підхід не відображає всіх особливостей видової радіостійкості тварин.

По-перше, найчастіше вона визначається за умов одноразового (гострого) опромінення, яке за своєю дією докорінно відрізняється від постійного й у природних умовах практично не зустрічається.

По-друге, результати експериментів, проведених у лабораторних умовах на ізольованій групі тварин, використовуються при вивченні тих же видів у природних умовах, що є не завжди коректним. По суті справи в таких експериментах визначається не видова (з еколого-популяційної точки зору), а фізіологічна радіостійкість, тобто радіостійкість певного числа особин даного виду. Водночас відомо [18], що навіть найбільш представницька вибірка з популяції, як кількісна, так і якісна, не може достатньою мірою відобразити всі особливості реакції популяції на хронічну дію радіаційного фактора.

Саме тому при вивченні наслідків таких масштабних аварій, як Чорнобильська, існуючий підхід не дає й не може дати повної відповіді на питання про можливі наслідки забруднення навколишнього середовища для фауністичних комплексів або для популяцій окремих видів тварин.

Протягом перших двох років після аварії у зоні відчуження спостерігався [19, 13, 20] практично нормальний стан фауністичних комплексів теплокровних тварин. Деякі відхилення від нього були обумовлені різкою зміною режиму господарської діяльності в зоні, пов'язаною з відселенням [8]. З іншого боку, уже через рік після аварії в ґрунтових ентомокомплексах спостерігалися ефекти, які неможливо пояснити лише зміною звичайних екологічних умов [21, 9].

Про своєрідну реакцію популяцій тварин на радіаційний тиск свідчать дані Н. Є. Бузиної із співавторами [22] про 45 % зростання плодючості дафній на фоні зниження здатності до виживання (на жаль, у роботі не вказано, якої плодючості – абсолютної чи відносної).

В. Я. Єрмохіним і С. П. Мунтяном отримані результати, що свідчать про стабілізацію відносної плодючості плітки в експериментальній водоймі та її зниженні в контрольній [23]. Матеріали вивчення екологічних особливостей птахів, які гніздяться в дуплах в Чорнобильській зоні відчуження свідчать про достовірне зниження абсолютної плодючості великої синиці й 100 %-ну участь самок у другій кладці [24].

Викладені факти свідчать про неоднозначну відповідь популяцій тварин на такий потужний фактор середовища, як постійне опромінення.

Пояснення цьому слід шукати у внутрішньо популяційних механізмах, дія яких спрямована, у першу чергу, на підтримку стабільності популяції, зокрема – в гомеостатичних механізмах.

Відомо, що іонізуюче випромінювання викликає зниження плодючості окремих тварин. Разом з тим для нормального функціонування популяції необхідна певна мінімальна чисельність, для підтримки якої, наприклад, до розмноження залучаються молодші вікові групи мишоподібних гризунів [25, 20] або збільшується відносна плодючість тварин [23], чи відбувається 100 %-на участь тварин у другому розмноженні [24].

Таким чином, гомеостатичні популяційні механізми здатні певною мірою знижувати негативний вплив постійного опромінення й підтримувати чисельність популяції на рівні, необхідному для її нормального функціонування, у чому легко переконатися, аналізуючи дані динаміки чисельності мишоподібних гризунів у зоні відчуження [26].

Значне число даних свідчить про збільшення ступеня мінливості морфологічних показників різних груп тварин при опроміненні [27, 28, 6]. Особливий інтерес у цьому плані представляють матеріали про збільшення ступеня мінливості деяких видів тварин за умов постійного опромінення в зоні відчуження. Зокрема, встановлено [20, 29], що в популяції колорадського жука із зони відчуження спостерігається 11 нових фенів малюнка надкрилець, причому сім з них зустрічається лише в зоні відчуження. Крім цього істотно зростає частка жуків (26 - 36 % порівняно з 9 - 12 % у контролі) з асиметричним проявом фенів. Виявлене збільшення числа тварин з меланіновими пігментними плямами на надкрильцях у семиточкового сонечка схоже за частотою з тваринами високогірних регіонів [30]. На подібне явище в п'ядунів указує й М. Д. Ломакін [31]. Простежується збільшення ступеня мінливості генетично детермінованої ознаки – індексу форми пташиних яєць. Показовим є те, що цей показник позитивно корелює зі щільністю забруднення ґрунту ^{137}Cs [32].

Зрозуміло, що подібні епігенетичні й генетичні зміни в популяціях тварин збільшують їх гетерогенність, що дає можливість направлено відбору тих морф, які найбільшою мірою можуть протистояти несприятливим умовам середовища. На перших порах це може виявлятися на рівні генних мутацій, чим і пояснюється епігенетична різноманітність у популяціях колорадського жука зони відчуження.

З іншого боку, у популяції відбувається "пошук" негенетичних механізмів зниження рівня дії постійного опромінення, одним із свідчень чого є збільшення кількості меланіну в зовнішніх покривах деяких комах.

Усе викладене достатньою мірою підтверджує висновок про те, що механізми функціонування фауністичних комплексів за умов постійного опромінення не зовсім адекватно описуються загальноприйнятим положенням про видову радіостійкість. Для кращого розуміння процесів, що відбуваються в популяціях тварин, які мешкають у радіаційних ценозах, слід змістити акценти на їх екологічні особливості й виділити ті чинники, які обумовлюють життєдіяльність у лімітуючих умовах середовища.

Відповідно до цього пропонується ввести поняття екологічної (популяційної) радіостійкості тварин, яке, на наш погляд, коректніше пояснює отримані нами та іншими дослідниками дані.

Екологічна радіостійкість (радіостійкість популяції) тварин – це ступінь відповіді популяції на постійне опромінення. Вона не залежить від видової радіостійкості, а, у першу чергу, визначається екологічними особливостями конкретного виду тварин: екологічною пластичністю, особливостями розмноження, тривалістю життя або тривалістю життєвого циклу, рухливістю тощо.

Кількісним показником екологічної радіостійкості може бути щільність популяції (ос/га; ос/м²; ос/км² тощо). Чим вона вища в радіаційному ценозі, тим вищою є екологічна радіостійкість популяції.

Екологічна радіостійкість також безпосередньо пов'язана з екологічною пластичністю виду – чим вона є вищою (наприклад, у видів-еврибіонтів), тим вища екологічна радіостійкість. Природно припустити, що види-стенобіонти характеризуються нижчою екологічною радіостійкістю, оскільки вони вкрай різко реагують на зміни середовища.

Згідно з законом толерантності Шелфорда [33], у період розмноження багато факторів середовища стають лімітуючими, а межі толерантності для особин, які розмножуються, насіння, яєць, ембріонів, проростків і личинок зазвичай вужчі, ніж для дорослих рослин і тварин, що не розмножуються. Саме тому одним з основних чинників, що впливають на екологічну радіостійкість тварин, є особливості їх розмноження. Негативна дія постійного опромінення в першу чергу позначається на популяціях тих видів тварин, які відрізняються тривалим періодом розвитку (наприклад, ґрунтових комах), і меншою мірою – на популяціях тварин із відносно коротким періодом розвитку (наприклад, мишоподібних гризунів). Коливання чисельності тварин, які більшу частину свого циклу розвитку проводять у личинковій стадії в забрудненому ґрунті, будуть більш істотні, ніж у тварин із коротшим циклом розвитку [20].

Екологічна радіостійкість значною мірою залежить від тривалості життя тварини. Очевидно, що чим вона більша, тим більшу дозу за життя накопичить ця тварина, і тим більшою буде імовірність прояву певних порушень на рівні організму й популяції в цілому. Зворотна картина спостерігається у тварин з короткою тривалістю життя. Тому, наприклад, хоча чисельність мишоподібних гризунів у Чорнобильській зоні відчуження обернено пропорційна щільності забруднення ґрунту, її коливання не виходять за межі спостережень у звичайних умовах.

Нарешті, за умов надзвичайної плямистості чорнобильських випадіннь одним із важливих чинників екологічної радіостійкості є рухливість тварин. Більш рухомі тварини за рахунок своїх добових і сезонних переміщень в умовах значного градієнта потужності дози, а також різної активності корму потрапляють у дещо кращі умови існування, ніж осілі. Поглинута доза істотно змінюється за рахунок зменшення кількості тварин у популяції з найвищим і найнижчим показниками питомої активності органів і тканин і збільшення числа тварин із середніми рівнями. Таке явище найбільш характерне для крупних копитних і виникає внаслідок саме екологічних особливостей даної групи [34 - 36].

Таким чином, екологічна радіостійкість є показником, який формується низкою екологічних особливостей того чи іншого виду тварин, і може бути визначена лише на основі всебічного вивчення тиску радіаційного чинника як однієї із

як однієї із складових середовища, а всі реакції популяцій на цей фактор розглядаються з еколого-популяційної точки зору.

Слід зазначити, що радіаційне забруднення екосистем унаслідок Чорнобильської аварії призвело до інтенсифікації мікроеволюційних процесів у популяціях ряду видів тварин, імовірно, через зміну норми реакції на навколишнє середовище. У зв'язку з цим вимальовуються два напрями цього процесу – стабілізуючий відбір і адаптація.

Свідомством прояву першого є реакція популяцій дрібних ссавців, яка полягає у відносно низькій мінливості зокрема краніологічних ознак (коефіцієнти варіації на різних полігонах не вище 8%), зі збереженням стабільної чисельності, що дозволяє популяції зберігати свої особливості [20].

Інший шлях – збільшення розмаху епігенетичної (і, як наслідок, генетичної) мінливості [37], що виражається в розширенні меж адаптації з подальшою зміною норми реакції виду, є свідченням відбору найбільш пристосованих до хронічної дії радіаційного чинника особин і, врешті-решт, видових популяцій (тобто радіаційної адаптації). У цьому випадку ми спостерігаємо прояви закону альтернативної різноманітності [38], який полягає в тому, що функціональна стійкість системи обумовлена компенсаторною альтернативною зміною в структурі взаємодіючих підсистем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тимофеев-Ресовский Н.В. Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии // Пробл. кибернетики. - 1964. - № 12. - С. 201 - 231.
2. Гайченко В.А., Титар В.М. Радиоэкологический мониторинг животных в 30-км зоне ЧАЭС // Тез. докл. II съезда радиобиологов. - Пушино, 1993. - С. 203 - 204.
3. Криволицкий Д.А., Покаржевский А.Д. Изменения в популяциях почвенной фауны, вызванные аварией на Чернобыльской АЭС // Тез. докл. I Междунар. конф. "Биологические и радиоэкологические аспекты последствий аварии на ЧАЭС". - М.: Наука, 1990. - С. 78.
4. Криволицкий Д.А. Почвенная фауна в экологическом контроле. - М.: Наука, -1994. - 270 с.
5. Кириллов В.Ф., Книжников В.А., Коренков И.П. Радиационная гигиена. - М.: Медицина, 1988. - 335 с.
6. Ильенко А.И., Крапивко Е.П. Экология животных в радиационном биогеоценозе. - М.: Наука, 1988. - 330 с.
7. Соколов В.Е., Криволицкий А.Д., Усачев В.Л. Дикие животные в глобальном радиоэкологическом мониторинге. - М.: Наука, 1989. - 150 с.
8. Балашов Л., Гайченко В., Крижанівський В., Францевич Л. Вторинні екологічні зміни на евакуйованих територіях // Ойкумена (Український екологічний вісник). - 1992. - № 2. - С. 31 - 43.
9. Gaichenko V.A., Kryzhanovsky V.I., Stovbchaty V.N. Post-Accident State of the Chernobyl Nuclear Power Plant Alienated Zone Faunal Complexes // Radiation Biology & Ecology. Special Issue. - 1994. - P. 27 - 32.
10. Францевич Л.И., Дидух Я.П., Гайченко В.А. и др. Вторичные экологические изменения, вызванные эвакуацией населения // Чернобыльская катастрофа. - К.: Наук. думка, 1995. - С. 320 - 325.
11. Криволицкий Д.А. Почвенная фауна - биоиндикатор радиоактивных загрязнений. // Радиоэкология почвенных животных. - М.: Наука, 1985. - С. 5 - 52.
12. Кожевникова Т.Л., Криволицкий Д.А., Бакуров А.С., Суворова Л.И. Влияние загрязнения почвы ²⁴¹Am на мезофауну лугового биогеоценоза // Тез. докл. I Междунар. конф. "Биологические и радиоэкологические аспекты последствий аварии на ЧАЭС". - М.: Наука, 1990. - С. 81.
13. Гайченко В.А., Крижанівський В.И., Стовбчатый В.Н. и др. Экологическая обстановка в 30-

- километровой зоне ЧАЭС и ее изменения за 3 послеаварийных года // Там же. - С. 57.
14. *Крыжановский В.И., Панов Г.М., Микитюк А.Ю. и др.* Возможности рационального использования ресурсов охотничьих животных в условиях радиоактивного загрязнения // Там же. - С. 65.
 15. *Суценья Л.М., Пикулик М.М., Пленин А.Е.* Оценка радиозокологических последствий на фауну в зоне аварии на Чернобыльской АЭС // Там же. - С. 58.
 16. *Микитюк А.Ю.* Изменение водно-болотных орнитокомплексов Киевского Полесья в результате появления радиационного фактора // Там же. - С. 70.
 17. *Микитюк А.Ю.* Изменение состояния водно-болотного орнитокомплекса в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС за период с 1986 по 1992 год. // Эколого-фаунистические исследования в зоне Чернобыльской АЭС. - К.: Медэкол, 1996. - С. 53 - 69.
 18. *Маслова К.И.* О радиочувствительности и радиорезистентности природных популяций мелких млекопитающих // Тр. Коми научного центра УрО АН СССР. - Сыктывкар, 1988. - № 97. - С. 5 - 15.
 19. *Гайченко В.А., Жежерин И.В., Небогаткин И.В.* Динамика численности мелких млекопитающих в 30-ти километровой зоне ЧАЭС в до- и послеаварийный период // Докл. 2-го Всесоюз. науч.-техн. совещ. по итогам по ЛПА на ЧАЭС. - Чернобыль, 1990. - Т. 6, ч. 3. - С. 449 - 464.
 20. *Гайченко В.А.* Радиобіологічні наслідки аварії на ЧАЕС в популяціях диких тварин зони відчуження / Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. - Киев, 1996. - 48 с.
 21. *Стовбчатый В.Н., Петренко А.А.* Состояние фауны Staphilinidae (Coleoptera) в 30-километровой зоне ЧАЭС // Тез. докл. I Междунар. конф. "Биологические и радиозокологические аспекты последствий аварии на ЧАЭС". - М.: Наука, 1990. - С. 99.
 22. *Бузинова Н.С., Данильченко О.П., Исакова Е.Ф. и др.* Использование беспозвоночных для оценки качества среды в радиозокологии // Радиозокология почвенных животных. - М.: Наука, 1985. - С. 66 - 71.
 23. *Ермохин В.Я., Мунтян С.П.* К оценке влияния повышенного фона ионизирующей радиации на популяционные показатели животных // Там же. - С. 148 - 156.
 24. *Габер Н.А., Галинская И.А.* Результаты оологических исследований в 30-километровой зоне ЧАЭС // ДАН Украины. - 1993. № 1. - С. 123 - 127.
 25. *Рязанов В.М., Саратупльцев И.А., Грудин Н.С. и др.* Динамика популяций мышевидных грызунов в открытых стациях зоны отчуждения ЧАЭС // Тез. докл. III Всесоюз. конф. по сельскохозяйственной радиологии. - Обнинск, 1990. - Т. 2. - С. 80 - 82.
 26. *Гайченко В.А., Жежерин И.В., Небогаткин И.В.* Изменения видового состава и численности мелких млекопитающих в 30-км зоне ЧАЭС в послеаварийный период // Млекопитающие Украины. - К.: Наук. думка, 1993. - С. 153 - 164.
 27. *Ильенко А.И.* Концентрирование животными радиоизотопов и их влияние на популяцию. - М.: Наука, 1974. - 168 с.
 28. *Захаров В.М., Яблоков А.В.* Анализ морфологической изменчивости как метод оценки состояния природных популяций // Радиозокология почвенных животных. - М.: Наука, 1985. - С. 176 - 185.
 29. *Титар В.М., Кульчицкий С.С., Пшеничный С.А.* Фенетическая изменчивость колорадского картофельного жука в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС // Тез. докл. I Междунар. конф. "Биологические и радиозокологические аспекты последствий аварии на ЧАЭС". - М.: Наука, 1990. - С. 153.
 30. *Гайченко В.А., Титар В.М., Жданова Н.Н., Василевская А.И.* Проявления промышленного меланизма в биоте 30-километровой зоны после Чернобыльской катастрофы // Тез. докл. II съезда радиобиологов. - Пушино, 1993. - С. 994.
 31. *Ломакин М.Д.* Первичное воздействие радиоактивного загрязнения на пядениц (Lepidoptera, Geometridae) и непараметрические оценки отдаленных последствий аварии на ЧАЭС // Тез. докл. I Междунар. конф. "Биологические и радиозокологические аспекты последствий аварии на ЧАЭС". - М.: Наука, 1990. - С. 84.
 32. *Габер Н.А., Титар В.М.* Эколого-генетический мониторинг поселений большой синицы в 30-километровой зоне ЧАЭС // Вестн. Днепропетров. госун-та. Биология и экология, вып. 1. - Днепропетровск: Изд-во. ДГУ, 1993. - С. 131 - 132.
 33. *Одум Ю.* Основы экологии. - М.: Мир, 1975. - 740 с.
 34. *Гайченко В.А., Коваль Г.Н., Дрозд И.П., Крыжановский В.И.* Распределение радионуклидов в органах и тканях и оценка дозовых нагрузок у некоторых видов растительноядных животных из 30-ти километровой зоны ЧАЭС // Докл. 3-го Всесоюз. науч.-техн. совещ. по итогам по ЛПА на ЧАЭС. - Чернобыль, 1992. - Т. 4, ч. 2I. - С. 238 - 252.
 35. *Барьяхтар В.Г., Бугай А.А., Гайченко В.А. и др.* Некоторые результаты и проблемы экспериментальной ретроспективной дозиметрии в зоне отчуждения ЧАЭС // Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения. - 1995. - № 2. - С. 113 - 120.
 36. *Гайченко В.А., Коваль Г.М., Титар В.М.* Особливості надходження і біогенного перерозподілу радіонуклідів, їх міграція по трофічних ланцюгах та формування дозових навантажень диких тварин // Чернобыль. Зона відчуження. - К., 2001. - С. 299 - 316.
 37. *Титар В.М.* Фенетические исследования изменчивости насекомых в 30-км зоне Чернобыльской АЭС // Тез. докл. I Междунар. конф. "Биологические и радиозокологические аспекты последствий аварии на ЧАЭС". - М.: Наука, 1990. - С. 160.
 38. *Емельянов И.Г.* Роль разнообразия в функционировании биологических систем // Препр. ИЗ НАН Украины, № 92.6. - Киев, 1992. - 64 с.

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАДИОУСТОЙЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

В. А. Гайченко

Рассмотрены принципиальные возможности использования эколого-ценотического подхода к изучению реакции популяций диких животных на постоянное радиоактивное облучение. Предложен принцип экологической (популяционной) устойчивости к постоянно действующему радиационному фактору.

PRINCIPLES OF RADIORESISTANCE FORMATION IN WILD ANIMALS POPULATION

V. A. Gaichenko

The principles possibilities of using ecological approach are considered to the study the reaction of populations of wild animals on a permanent radio-active irradiation. Principle of ecological (population) resistance is offered to the permanent radiation pressure.

Надійшла до редакції 27.04.06,
після доопрацювання – 04.10.06.