



ГУДКОВ

Дмитро Ігорович – член-кореспондент НАН України, доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу водної радіоекології Інституту гідробіології НАН України

ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ: 40 РОКІВ В УМОВАХ ТРИВАЛОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Шановний пане президенте!

Шановні присутні!

Передусім хотів би подякувати Анатолію Глібовичу за дуже змістовну доповідь і пропонує схвалити звіт про діяльність Національної академії наук України у 2025 р.

Уже за кілька днів ми відзначатимемо сумну дату — сорокові роковини Чорнобильської катастрофи, одним із наслідків якої стало утворення антропогенної радіонуклідної аномалії — Чорнобильської зони відчуження.

За період, що минув після аварії, Чорнобильська зона відчуження перетворилася з території ліквідації наслідків техногенної катастрофи на унікальну природну лабораторію, що слугує полігоном для міждисциплінарних досліджень, зокрема за такими основними напрямками:

- довготривалий вплив іонізуючого випромінювання на природні екосистеми та їхні окремі компоненти;
- механізми міграції, депонування й біогеохімічної трансформації радіонуклідів у водних і наземних середовищах;
- процеси природного відновлення та сукцесії біоти в умовах тривалого радіонуклідного забруднення;
- адаптаційні та еволюційні відповіді організмів на хронічне радіаційне навантаження, а також пов'язані з цим ризики для біорізноманіття;
- роль гідрологічних і ландшафтних процесів у перерозподілі радіоактивного забруднення в межах річкових басейнів;
- комплексна взаємодія радіаційного чинника з кліматичними змінами, евтрофікацією, пожежами та іншими природними й антропогенними стресорами, що визначають сучасний стан і довгострокову динаміку екосистем регіону, тощо.

Починаючи з перших місяців після аварії фахівці Інституту гідробіології НАН України досліджують наслідки Чорно-



Рис. 1. Одамбована ділянка Красненської заплави на лівобережжі р. Прип'ять



Рис. 2. Водойма-охолоджувач ЧАЕС до початку спуску води у 2014 р. і після 2020 р.



бильської катастрофи для водних екосистем. Головними водними об'єктами дослідження є найбільш забруднені водойми, розташовані в межах 10-кілометрової зони навколо зруйнованого реактора, де й досі існують кілька особливо «гарячих» зон. Одна з них — одамбована ділянка Красненської заплави на лівобережжі річки Прип'ять (рис. 1) з у край високою щільністю радіоактивного забруднення. Відповідно, тут знаходяться природні водні об'єкти з одними з найвищих рівнів вмісту радіонуклідів не лише в Європі, а й у світі.

Високим ступенем радіоактивного забруднення характеризується і водойма-охолоджувач ЧАЕС, а також розташовані навколо неї невеличкі природні озера. Як відомо, наразі рівень води у водоймі-охолоджувачі знизився на 6,5—7,0 м, а площа водного дзеркала скоротилася більш як на 70 % (рис. 2), внаслідок чого відбувається міграція радіонуклідів з прилеглих осушених берегових територій та зростання питомої радіоактивності у воді, а отже, і у водних організмах.

Рис. 3. Середні значення об'ємної активності ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді полігонних водойм Чорнобильської зони відчуження у 2021—2025 рр., Бк/л

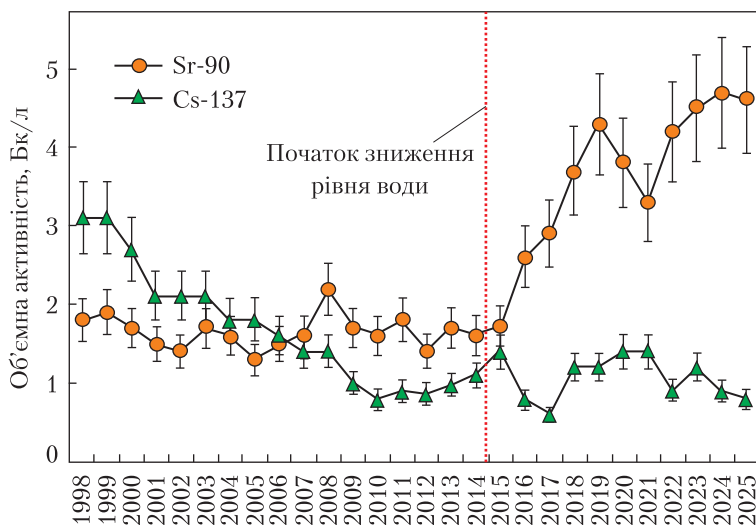
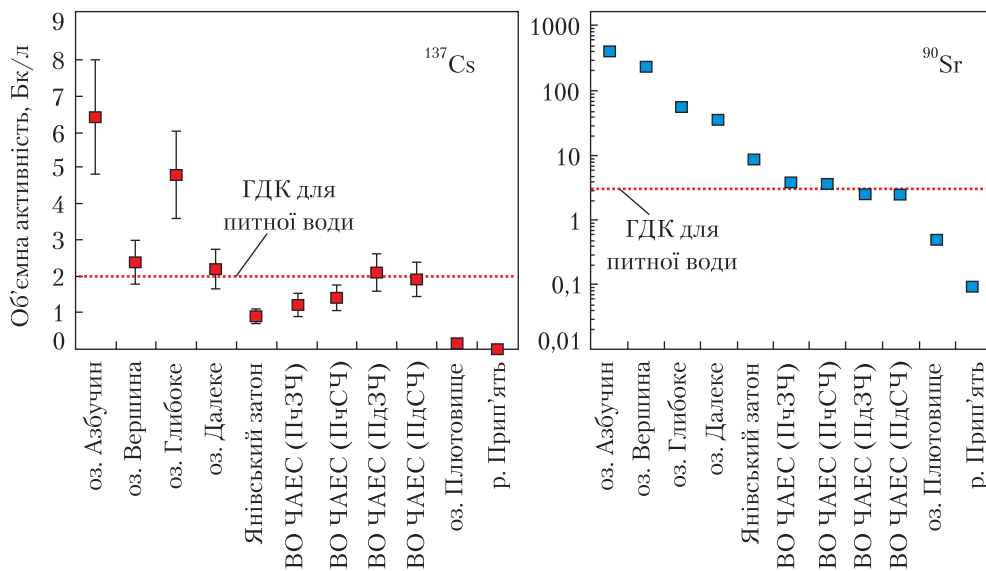


Рис. 4. Динаміка об'ємної активності радіонуклідів у воді північно-західної частини водойми-охолоджувача ЧАЕС до та після зниження рівня води

Незважаючи на те, що після аварії на ЧАЕС минув уже досить тривалий час, радіонуклідне забруднення непроточних водойм Чорнобильської зони відчуження залишається вкрай високим. Так, вміст радіонуклідів, передусім ^{90}Sr , у воді деяких полігонних водойм у сотні разів перевищує допустимий для питної води рівень. Особливо це стосується озер Азбучин, Вершина, Далекє, Глибоке (рис. 3).

Причому, якщо цезій досить міцно фіксується ґрунтовими частинками та донними відкладами і його перехід у водну товщу не такий зна-

чний, то ^{90}Sr більш мобільний і за сприятливих умов переходить у розчинний стан та активно накопичується водною біотою. Після спуску водойми-охолоджувача ЧАЕС об'ємна активність ^{90}Sr у воді значно зросла, на деяких ділянках цього об'єкта — майже втричі (рис. 4).

Звісно, високий вміст радіонуклідів у воді як середовищі проживання риб зумовлює високі значення питомої активності ^{137}Cs та ^{90}Sr в рибі, відібраній у водоймах Чорнобильської зони відчуження. Питома активність радіонуклідів у рибі в сотні й тисячі разів перевищує

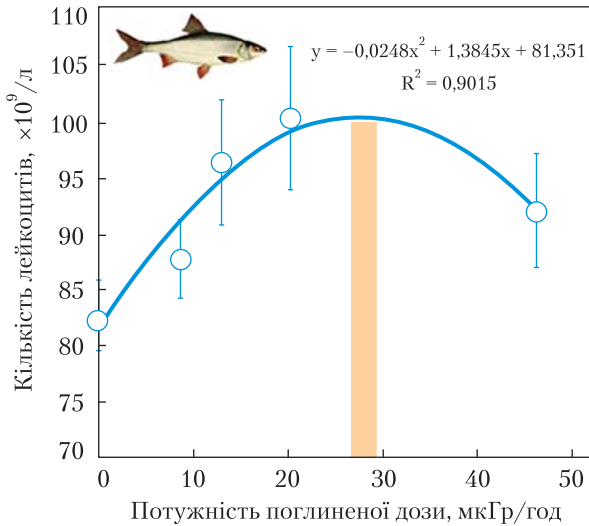


Рис. 5. Залежність абсолютної кількості лейкоцитів у периферичній крові плітки звичайної від дози опромінення

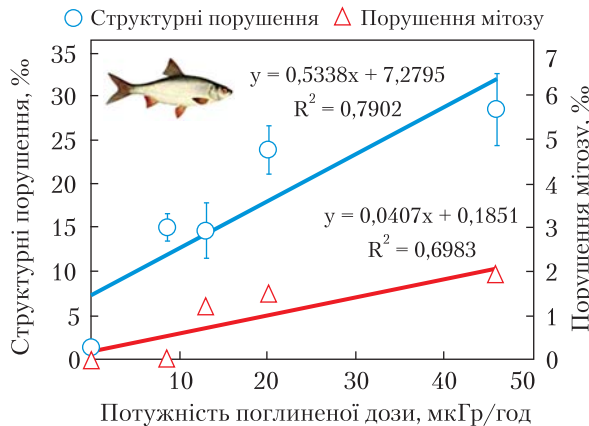


Рис. 6. Залежність частоти різних типів морфологічних аномалій еритроцитів у периферичній крові плітки звичайної від дози опромінення

допустимі рівні, встановлені в Україні для продуктів харчування, а потужність поглиненої дози, яку отримують риби у водоймах Чорнобильської зони відчуження, багаторазово перевищує величину, рекомендовану як у рамках проекту Європейської комісії PROTECT, так і Міжнародною комісією з радіаційного захисту (ICRP).

За результатами наших регулярних досліджень кровотворної системи риб встановлено,

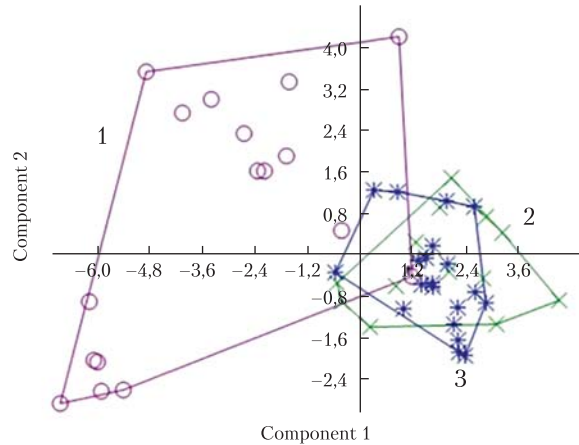


Рис. 7. Розподіл у просторі головних складових за комплексом морфологічних ознак плітки звичайної з водойми-охолоджувача ЧАЕС (1) та контрольних водойм — Київського водосховища (2) і Канівського водосховища (3)

що зі зростанням дози опромінення в периферичній крові збільшується кількість лейкоцитів, однак лише до певного порогу (близько 30—40 мкГр/год), після чого процеси кровотворення погіршуються і кількість лейкоцитів починає знижуватися (рис. 5).

Іншим досить чутливим маркером хронічного впливу опромінення є порушення в еритроцитарній ланці крові риб. На відміну від еритроцитів людини та інших ссавців, еритроцити риб містять ядро, яке є вразливою мішенню для іонізуючого випромінювання. У зразках крові риб з різних водойм Чорнобильської зони відчуження ми фіксуємо цілий спектр структурних аномалій та порушень поділу еритроцитів, які в нормі практично не спостерігаються. Доведено залежність частоти порушень морфології та проліферації еритроцитів риб від потужності поглиненої дози опромінення (рис. 6).

У риб, відібраних у водоймах Чорнобильської зони відчуження, порівняно з контрольними популяціями, виявлено статистично значущі морфологічні відмінності та підвищений рівень фенотипової мінливості (рис. 7).

Біохімічні дослідження засвідчили, що у риб із водойм Чорнобильської зони відчуження, порівняно з особинами з умовно чистих водойм, відбувається інтенсифікація процесів перекисного окиснення ліпідів, зниження активності антиоксидантної системи в різних органах і тканинах, а також підвищення концентрації кортизолу (гормону стресу) в плазмі крові.

Спостерігається також збільшення частоти цитогенетичних порушень, зокрема підвищення рівня хромосомних аберацій у клітинах кореневих меристем у вищих повітряно-водних рослин. На прикладі очерету звичайного (*Phragmites australis*) було показано залежність частоти абераційних анафаз та мультиабераційного індексу від потужності поглиненої дози.

Отже, процеси природного самоочищення непроточних водойм Чорнобильської зони відчуження відбуваються надзвичайно повільно, через що екосистеми більшості заплавлених озер, стариць та затонів і досі характеризуються високими рівнями радіонуклідного забруднення всіх компонентів.

Довготривале радіаційне опромінення водної біоти у зоні відчуження викликає певні реакції, що свідчить про радіаційне ураження

досліджених видів рослин і тварин на різних рівнях організації біологічних систем. Особливого значення набувають цитогенетичні та генетичні ефекти, які є наслідком порушень стабільності геному, з високою ймовірністю реалізації у вигляді збільшення частоти мутацій, зниження репродуктивної здатності та зникнення окремих видів.

На сьогодні існує потреба в удосконаленні методологічних підходів до оцінки впливу об'єктів ядерної спадщини та підприємств атомної енергетики на біоту. Важливим є також надання рекомендацій для розроблення науково-методичної та нормативної документації в галузі радіаційної безпеки довкілля відповідно до вимог законодавства України, Міжнародних основних норм безпеки (ОНБ-2011, МАГАТЕ) і результатів досліджень, проведених за проектами Євросоюзу.

Представлені результати отримано завдяки підтримці Національного фонду досліджень України (проект № 2023.03/0156) та Національної академії наук України, а також у межах співпраці з Державним спеціалізованим підприємством «Екоцентр» ДАЗВ України.

Дякую за увагу!

Dmitri I. Gudkov

Institute of Hydrobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5304-7414>

AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE CHORNOBYL EXCLUSION ZONE:
40 YEARS UNDER CONDITIONS OF LONG-TERM CONTAMINATION

Speech at the session of the General Meeting of the National Academy of Sciences of Ukraine, April 23, 2026

Cite this article: Gudkov D.I. Aquatic ecosystems of the Chornobyl Exclusion Zone: 40 years under conditions of long-term contamination (speech at the session of the General Meeting of the National Academy of Sciences of Ukraine, April 23, 2026). *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2026. (5): 63—67. <https://doi.org/10.15407/visn2026.05.063>