

4. Методика радіохімічного визначення стронцію-90 у пробах довкілля : ДСТУ 7465:2012. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 18 с.

5. IAEA. Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection : IAEA Safety Standards Series № RS-G-1.8. Vienna : IAEA, 2005. 119 p.

УДК 614.876:504.064(477.87)

МОНІТОРИНГ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Фурик Ю. І.

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський
національний університет»

E-mail:yurii.furyk@uzhnu.edu.ua

Радіаційна безпека Закарпатської області є багатогранним питанням, що охоплює не лише рутинний контроль фонових показників, а й глибокий аналіз унікальних фізико-географічних та геологічних умов регіону. Оскільки область не має власних об'єктів ядерної енергетики, стратегічна увага фахівців зосереджена на безперервному моніторингу природної радіоактивності та превентивній оцінці ризиків, пов'язаних із можливим транскордонним перенесенням радіонуклідів [2]. Фундаментом для об'єктивної оцінки поточного стану довкілля є результати щоденних досліджень двох профільних інституцій: Державної установи «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України» та Комплексної лабораторії спостережень за забрудненням природного середовища (КЛСЗПС) Закарпатського центру з гідрометеорології. Інтегровані дані цих відомств формують ґрунтовну наукову базу для підготовки щорічних доповідей про стан навколишнього природного середовища [3], що дає змогу відстежувати динаміку радіаційного фону в режимі реального часу. Саме цей розширений масив інформації став аналітичною основою нашої роботи, дозволивши з високою точністю відокремити природні флуктуації радіаційного фону від гіпотетичних техногенних ризиків.

В основу проведеного дослідження покладено

опрацювання розширеного масиву статистичних даних мережі спостережень за весь 2025 рік та перший квартал 2026 року. Висока репрезентативність та достовірність отриманих результатів забезпечена безпрецедентним обсягом вибірки: лише фахівцями обласного центру контролю та профілактики хвороб за вказаний період було виконано 5784 лабораторні вимірювання [4]. У поєднанні з безперервним 309-денним циклом спостережень метеорологічних станцій [5] це дало змогу сформувати вичерпну картину радіаційної обстановки у чотирнадцяти ключових пунктах області, включаючи Ужгород, Мукачево, Берегове, Хуст, Тячів, Рахів, Перечин, Великий Березний, Чоп, Сваляву, Воловець, Міжгір'я, Іршаву та Виноградів. Таке широке географічне охоплення дозволило проаналізувати стан як низинних, так і високогірних територій, що є критично важливим для розуміння регіональної специфіки розподілу радіонуклідів.

Узагальнені результати моніторингу свідчать про стабільно високий рівень радіаційного благополуччя та незмінність природного гамма-фону. Середні показники потужності еквівалентної дози по всій території області варіюються у вузькому коридорі від 0,11 до 0,14 мкЗв/год, що повністю відповідає референтним рівням для Закарпаття. Мінімальні значення на рівні 0,08–0,09 мкЗв/год фіксувалися переважно у низинних районах. Водночас максимальні показники, що досягали 0,16–0,17 мкЗв/год, мали короткочасний характер і були пов'язані або з інтенсивними атмосферними опадами, що сприяють вимиванню радіонуклідів природного походження, або з особливостями високогірного рельєфу. Необхідно підкреслити, що навіть найвищі зафіксовані значення залишаються значно нижчими за встановлений державними нормами (НРБУ-97) [1] контрольний рівень у 0,30 мкЗв/год, що повністю виключає будь-яку загрозу для здоров'я населення чи екологічної безпеки краю.

Важливим аспектом аналізу стало підтвердження стабільної дії ефекту вертикальної зональності, який є характерним для Карпатського регіону. Дані спостережень чітко демонструють, що у гірських районах, таких як Рахівщина, Міжгірщина та Воловеччина, природний радіаційний фон є стабільно вищим на 0,02–0,03 мкЗв/год порівняно з низинними

територіями. Це явище має суто природне походження і зумовлене специфічною геоморфологічною будовою гірських масивів, виходом на поверхню певних кристалічних порід, а також меншою товщиною захисного шару атмосфери, що дещо посилює внесок космічного випромінювання.

Ключовим методологічним і практичним результатом опрацювання накопиченого масиву інформації стало наукове обґрунтування та встановлення референтних показників радіаційного фону для кожної окремої зони моніторингу. На основі отриманих протягом 2025–2026 років даних нами було сформовано систему еталонних значень, які відображають стан радіаційного «спокою» для досліджуваних територій. Створення такої бази даних дозволило впровадити вдосконалений алгоритм оперативного контролю: будь-яке відхилення від середньостатистичного показника на величину понад 0,05 мкЗв/год автоматично розцінюється як сигнал для негайного проведення поглиблених радіохімічних та гамма-спектрометричних досліджень з метою ідентифікації природи випромінювання. Таким чином, сучасна інтегрована система моніторингу Закарпатської області демонструє виняткову ефективність у розмежуванні складних природних процесів та потенційних техногенних загроз, забезпечуючи сталий радіаційно-гігієнічний статус регіону та виступаючи надійним інструментом у загальнодержавній системі раннього попередження про радіаційну небезпеку.

Список літератури:

1. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) : державні гігієнічні нормативи. Київ : МОЗ України, 1997. 121 с. (Державні гігієнічні нормативи : ГН 6.6.1.-0.9.97).

2. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання : Закон України від 14.01.1998 № 15/98-ВР. Дата оновлення: 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-вр>.

3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Закарпатській області у 2024 році. Ужгород: Департамент екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА, 2025. 184 с.

4. Оперативні дані радіологічного моніторингу ДУ «Закарпатський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» за 2025 – I квартал 2026 рр. (Внутрішні матеріали установи).

5. Результати спостережень Комплексної лабораторії спостережень за забрудненням природного середовища Закарпатського ЦГМ за 2025–2026 рр. (Архівні дані лабораторії).

УДК 577.34:(582.52:575.2)

**ЦИТОГЕНЕТИЧНІ МАРКЕРИ ТРИВАЛОГО
НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ІОНІЗУЮЧОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ У ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН**

Шевцова Н. Л., Гудков Д. І.

Інститут гідробіології НАН України

E-mail: shevtsovanl245@gmail.com

Іонізуюче випромінювання від штучних радіонуклідів, що потрапили у навколишнє середовище внаслідок різноманітних техногенних аварій та іншими шляхами, і завдяки яким з'явилися величезні радіаційно-забруднені території, поступово перетворюється на ще один чинник, з яким стикається біота природних екосистем [1]. Успішний захист навколишнього середовища залежить від збереження як природних популяцій, так і властивій їм динаміки, взаємодії з іншими популяціями та їх внеску у функціонування екосистеми. Для цього необхідне послідовне впровадження екосистемних підходів у практику оцінки, нормування та прогнозування радіаційних ризиків для біотичної складової водних та наземних екосистем. Враховуючи високий рівень емерджентних властивостей екосистеми, таких як стійкість, пружність та пластичність, навряд чи можна встановити універсальний стандарт, такий як поглинена доза або потужність поглиненої дози, що буде придатним для захисту будь-якої екосистеми. У кожній екосистемі є свій, притаманний саме їй, рівень стійкості, що сформувався у часі під впливом багатьох супутніх стресорів. Тому винайдення найбільш релевантних біомаркерів на різних рівнях біологічної системи саме у природних видах та популяціях є одним із пріоритетних напрямків екоцентричного напрямку радіологічного захисту.