

**РАДІАЦІЙНА СИТУАЦІЯ ВІД ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО СЛІДУ  
ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ НА ПРИКАРПАТТІ**

*Вже минули роки, як “мирний атом” показав, який він насправді: 26 квітня 1986 року – назавжди цей день занесено чорним в історію людства. Майже половина території України отримала додаткове радіаційне забруднення, яке буде впливати на все живе протягом тисячоліть. За офіційними даними, аварійний викид із 4 енергоблока становив  $1,85 \times 10^{18}$  Бк ( $5 \times 10^7$  Ки) активності.*

**Актуальність проблеми**

Різні відомства розповідають про свої досягнення в ліквідації наслідків цієї найстрашнішої антропогенної катастрофи. Але насправді це не так: ми не маємо поки що значних досягнень у ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, тому що жодна з проблем не вирішена. За двадцять п'ять років після аварії на Чорнобильській АЕС радіологічна ситуація дещо змінилася на краще, але екологічні дослідження цієї тематики продовжують залишатися актуальними.

**Методика досліджень**

Викиди при аварії мали специфічний склад. В них було менше стронцію-90, ніж при інших аваріях. Радіаційну ситуацію в перші тижні після вибуху визначали в основному радіоізотопом йоду-131 та йоду-132 з періодами напіврозпаду 8,04 діб та 2,3 години відповідно. Після їх розпаду основними радіонуклідами (протягом двох років) стали цезій-137 та цезій-134 (періоди напіврозпаду 30 років і 2,062 роки відповідно), а в подальшому – цезій-137.

Цезій-137 утворюється в результаті розпаду ксенона-137 і завдячує своїм походженням примусовому поділу ядер атомів важких елементів в ядерних реакторах, при ядерних вибухах або в природних умовах завдяки спонтанному поділу урану-238. Його похідний продукт барій-137 випромінює гамма-кванти, на чому і засноване вимірювання рівня цезія-137 методом гамма-спектрометрії [1].

Як відомо, ступінь радіоактивного забруднення залежить від віддалення території від АЕС. Загальна забрудненість ґрунту в результаті вибуху на Чорнобильській АЕС коливалася від  $1,3 \times 10^4$  Ки/км<sup>2</sup> до 0,2 Ки/км<sup>2</sup> [2].

Разом з тим, зменшення забрудненості пропорційно збільшенню відстані спостерігалось не всюди. Утворилися плями, в яких, незважаючи на значні відстані від АЕС, забрудненість радіонуклідами була більшою, ніж в менш

віддалених ділянках. Значною мірою це характерно для західного сліду радіоактивної хмари. Забруднення ґрунту цезієм-137 має плямистий характер. В зв'язку з цим вміст цезію-137 на території населених пунктів відрізняється в багато разів. Діаметр радіонуклідних плям варіює від кількох десятків метрів до кількох кілометрів.

Дані радіоактивного забруднення, одержані за аерогаммаспектрометричним методом, підтверджують результати робіт, що проведені персоналом тимчасового трудового колективу ВО “Спецатом” з м. Чорнобиль. Ці дослідження з виявлення забрудненості території Івано-Франківської області ізотопом цезій-137 проводилися з 26 червня по 30 серпня 1991 року. Було проведено дозиметричне обстеження 22187 об'єктів у 50 населених пунктах Снятинського району. При цьому було відібрано 350 проб ґрунту. Ці роботи проводилися відповідно до “Методичних рекомендацій з оцінки радіаційної обстановки в населених пунктах”.

Вимірювання гамма-випромінювання і густини потоку бета-частинок здійснювалося приладами типу МКС-01Р, ДЗГ-01Т і “Прип'ять”, які були метрологічно атестовані. Для виявлення місць радіоактивного забруднення відбувалося “прослуховування” обстежуваної території приладом СРП-68-01.

Вимірювання ПЕД проводилося на висоті 1 м від поверхні ґрунту, а вимірювання бета-забруднення — на відстані 5 см від поверхні досліджуваного об'єкта.

Всі населені пункти Снятинського району піддавали 100 % подвірному обстеженню. Обстежувалися також громадські та адміністративно-промислові об'єкти. На кожному подвір'ї або іншому об'єкті здійснювалося 9 вимірів ПЕД і 3 виміри бета-забруднення в точках, вказаних у паспорті подвір'я.

У кожному населеному пункті також проводився відбір проб ґрунту в кількості не менше 5 в кожному з них. В місцях відбору проб здійснювалися виміри ПЕД приладом ДРГ-01Т на висоті 3–5 см і 1 м від поверхні ґрунту. Відбір проб здійснювався контактним методом за допомогою спеціального пробовідбірника на глибину близько 200 мм.

### **Результати досліджень**

Внаслідок Чорнобильської аварії радіаційне забруднення виявлене і в Снятинському районі. Особливо це стосується площі сіл Стецівка та Стецева. За радіаційним забрудненням більша територія району має радіаційний фон, що не перевищує норми. Разом з тим, за даними аерогаммазйомки, в Снятинському районі виявлено ділянки із щільністю забрудненості цезієм-137 від 2,5 до 3,0 Ки/км<sup>2</sup> і навіть більше в селах Стецева, Стецівка, Русів, Підвисоке, що є серйозним наслідком Чорнобильської аварії.

Середнім фоновим значенням для регіону Міністерством охорони здоров'я України прийнята величина 15 мкР/год., а допустима – 60 мкР/год. [3]. Діапазон зміни фону порівняно малий: від 10 мкР/год. (с. Борщів) до 19–20 мкР/год. (сmt. Заболотів), середнє значення його складає біля 15 мкР/год. Аналогічним радіаційним фоном характеризується і практично вся південна зона території району, де вона становить 14–15 мкР/год. (с. Новоселиця, Джурів, Попельники, Завалля та ін.).

Важливим фактором розподілу радіоактивного фону є рельєф місцевості. Майже всі точки, в яких радіаційний фон підвищений, знаходяться на понижених ділянках. Це пояснюється тим, що потоки води атмосферних опадів вимивають із ґрунту схилів підвищених ділянок радіонукліди і виносять їх на понижені місця. Проблема ще і в тому, що забруднені нуклідами потоки стікають в ставки і водойми, де вони акумулюються в мулових відкладах, заражаючи водорості, моллюсків, рибу.

Центральна та північна частини району характеризуються середнім значенням радіаційного фону: 20–25 мкР/год. В межах північно-східної частини території району виявлено підвищений радіаційний фон: с. Стецівка 50–60 мкР/год. і більше; с. Стецева – до 60 мкР/год. і більше. На південь від цих сіл (с. Потічок, Русів) радіаційний фон в середньому підвищений (відносно природного) до 35–40 мкР/год. Радіоактивного забруднення зазнала і територія с. Рудники (біля 30 мкР/год.), Видинів (40 мкР/год.), Устя (до 30 мкР/год.) та ін. Так, необхідно відзначити, що в с. Іллінці в посадках ялинок біля клубу в ґрунті виявлено значне підвищення радіоактивного забруднення до 150 мкР/год.

Значення ПЕД по всіх 50 населених пунктах, які найбільш часто повторюються, розподілилися таким чином: від 10 до 14 мкР/год. – 64 %, а діапазон значень ПЕД від 14 до 35 мкР/год. – 36% (с. Підвисоке, Іллінці, Рудники, Русів, м. Снятин), про що оперативно доводилося до відома господаря подвір'я, представника сільської ради, керівникам підприємств і організацій. Узагальнені результати вимірів ПЕД і бета-забруднення в населених пунктах району зведені в [4].

Щільність радіоактивного забруднення ґрунтів цезієм-137 і стронцієм-90 розподілилася так: с. Стецева, Стецівка, Русів, Підвисоке, Потічок, Белелуя, Красноставці, Ганьківці, Устя, Тулова, Орелець, Вовчківці, Рудники, Іллінці, Тростянець, м. Снятин – мають щільність забруднення ґрунтів цезієм-137 від 1 до 5 Ку/км<sup>2</sup>, стронцієм-90 – від 0,1 до 0,3 Ку/км<sup>2</sup>, що становить 36 % від всієї кількості населених пунктів району. В інших населених пунктах щільність забруднення ґрунтів цезієм-137 становить менше 1 Ку/км<sup>2</sup> і 0,1 відповідно.

В процесі радіологічних досліджень, проведених Київським геологорозвідувальним трестом, було здійснено також радіогідрологічні роботи.

Виявлено, що радіогідрологічна характеристика регіону відносно одноманітна. Вміст урану у водах, за результатами лабораторних визначень, відповідає фоновим значенням для регіону і дорівнює від  $1 \times 10^{-7}$  до  $8 \times 10^{-7}$  г/л. Вміст радію в пробах також незначний і становить від  $1 \times 10^{-11}$  до  $8 \times 10^{-11}$  г/л, що відповідає нормальному фону.

В цілому, в радіологічному відношенні досліджувана територія до Чорнобильської аварії характеризувалася відносно низькими значеннями гамма-поля, які становили від 10 до 15 мкР/год. Лише в районах витоків і верхньої течії річок можна було виявити невеликі за протяжністю аномалії з потужністю експозиційної дози (ПЕД) від 30 до 40 мкР/год. Це пояснюється тим, що в цих місцях ріки відслонюють породи, які складаються з бітумінованих аргілітів та коричневатого-чорних пісковиків, що залягають у вигляді малопотужних прошарків (від 0,2 до 0,5 м) в косівській світі.

Потягом 1991–1992 років на території Івано-Франківської області В.П. Степанюком і В.О. Бумасовим [8] було проведено радіометричну гамма-зйомку за рядом маршрутів (польових профілів). Наземна радіометрична гамма-зйомка здійснювалася переносним сцинтиляційним радіометром СРП-68-01 та СРП-88Н, які пройшли метрологічну перевірку. Вимірювання відбувалося безпосередньо на трав'яному покриві, а в окремих випадках останній усувався з метою виявлення активності більш глибоких шарів ґрунту. Деякі з маршрутів прокладалися і по території Снятинського району.

Маршрут № 4 довжиною понад 120 км починався в смт. Ворохта, закінчувався в м. Городенка. Профіль проходив через такі населені пункти: Верховину, Косів, Снятин. Було відпрацьовано 92 точки спостереження. На цьому маршруті виявили декілька ділянок з підвищеним значенням гамма-поля. Одна з аномалій починається за м. Снятин і спостерігається протягом 14 км вздовж автотраси за с. Стецева. Значення гамма-поля тут знаходиться в межах від 20 до 30 мкР/год., а у с. Потічок зареєстрована максимальна для цього профілю величина поля в 50 мкР/год. Вона є максимальною і для всієї досліджуваної території. Для інших ділянок даного профілю мають місце значення гамма-поля від 12 до 17 мкР/год.

Маршрут № 6 довжиною 107 км починався у м. Снятин, а закінчувався на Яблунецькому перевалі. Населені пункти на маршруті: Заболотів, Коломия, Делятин, Яремча. Кількість точок спостереження на маршруті – 72. На ділянці Снятин–Заболотів спостерігаються найвищі значення вимірної ПЕД – 27 та 31 мкР/год. біля с. Устя та Прутівка відповідно. В кінці профілю поблизу Яремчі значення ПЕД були досить незначними і становили від 6 до 11 мкР/год.

Згідно з одержаними даними було побудовано карти радіаційної обстановки на території Снятинського району [4, 5]. Згідно з картою, можна зробити

висновок про плямистий розподіл радіонуклідного забруднення. Рівень ПЕД поступово змінюється від 16 до 22 мкР/год. і вище з південного заходу на північний схід, що вказує на напрямок, звідки поширилося забруднення. Це також підтверджують дещо витягнуті на південний захід ізолінії підвищених рівнів ПЕД. В зону із значеннями ПЕД, рівним 20 мкР/год. і більше, потрапили с. Підвисоке, Русів, Потічок, Стецева і Стецівка. Рівень ПЕД продовжує зростати і далі на територію сусіднього Кіцманського району Чернівецької області.

Бета-забруднення Снятинського району виявляє подібні тенденції у розподілі по території району. Воно поширюється у вигляді більш дрібних плям, видовжених з північного заходу на південний схід і південь, тобто перпендикулярно осі, що вказує на напрямок, звідки прийшло забруднення. Можна підкреслити наявність однієї плями поблизу с. Стецева, в якій рівень бета-забруднення перевищує 15 мкР/год., і двох плям, в яких рівень перевищує 10 мкР/год. Одна з них охоплює всі населені пункти по східній межі району від м. Снятин до с. Підвисоке, а друга охоплює територію в центрі Снятинського району від с. Вовчківці до с. Драгомисів.

Радіонуклідна пляма простягається з південного заходу на північний схід вузькою смугою і продовжується на території сусідніх районів (Кіцманського і Заставнівського). В зони, в яких щільність забруднення цезієм-137 перевищує 2 Ки/км<sup>2</sup>, потрапили с. Устя, Орелець, Стецівка, Русів. А поблизу с. Стецева щільність забруднення перевищує 3 Ки/км<sup>2</sup>. Тобто в цих зонах рівень забруднення ґрунту лише в 2–2,5 рази нижчий за прийняту евакуаційну норму 8 Ки/км<sup>2</sup> “Нормами радіаційної безпеки”.

Стронцієве забруднення в цілому розповсюджується подібно до цезієвого, але на фоні загальних тенденцій виділяється окремою плямою інтенсивне стронцієве забруднення поблизу с. Шевченкове, де рівень щільності забруднення перевищує 0,3 Ки/км<sup>2</sup>.

У Снятинському районі головними радіонуклідами є Cs<sup>137</sup> і Cs<sup>134</sup>. З метою дослідження забруднення радіонуклідами головних продуктів харчування досліджувалися проби м'яса, овочів, хліба, молока, свіжої риби тощо. Так в с. Тростянець були відібрані для дослідження риби, в яких вміст цезію сягає  $3370 \times 10^{-12}$  Ки/кг (на суху масу), що значно вище за допустиму. В грибах вміст цезію в 100 разів більший, ніж у хлібі, і в 4 рази вищим, ніж в рибі.

На сіножатях і пасовищах спостерігається накопичення радіонуклідів трав'янистою рослинністю. При випасі худоби на пасовищах із щільністю забруднення ґрунтів понад 1 Ки/км<sup>2</sup> вміст радіоцезію в молоці, як правило, перевищує допустимі нормативи. Сіно, що заготовлюється на угіддях з такою щільністю забруднення, підлягає обов'язковому дозиметричному контролю.

По Снятинському району було обстежено площу в 40966 га, в тому числі 5752 га сіножатей і пасовищ. Вся обстежена площа була тією чи іншою мірою забруднена цезієм та стронцієм. Щільність забруднення стронцієм [6] не перевищувала 1 Ки/км<sup>2</sup> на всій обстеженій площі. Натомість цезієм було забруднено 933 га (з них 168 га пасовищ), коли щільність забруднення була в межах від 5 до 15 Ки/км<sup>2</sup>; 18350 га (3271 га пасовищ), коли рівень забруднення був від 1 до 5 Ки/км<sup>2</sup>, і 21681 га (2313 га пасовищ), коли рівень не перевищував 1 Ки/км<sup>2</sup>. Тобто, територія в 19283 га потребує особливого дозиметричного контролю.

Рівень забруднення радіонуклідами лісів на території Івано-Франківської області не впливає на режим ведення лісового господарства. В деревині, що заготовляється в цих лісах, вміст цезію-137 не перевищує допустимих величин. В продукції побічного користування (ягоди, гриби, лікарська сировина та ін.) вміст радіонуклідів може перевищувати допустимі рівні, тому вона підлягає обов'язковому дозиметричному контролю [6].

Таким чином, після Чорнобильської аварії, незважаючи на вжиті заходи, радіаційне забруднення потребує подальшого знешкодження.

### **Висновки**

Техносфера Прут-Дністровського межиріччя включає три основні чинники, що впливають на формування екологічної ситуації:

1. Радіаційні плями від західного сліду Чорнобильської катастрофи.
2. Розсіяне забруднення компонентів довкілля важкими металами, нафтопродуктами та ін. від Бурштинської ТЕС та інших регіональних і місцевих джерел.
3. Забруднення агроландшафтів надлишками пестицидів, мінеральних та органічних добрив.

Все це необхідно враховувати при оцінці сучасної екологічної ситуації та при розробці заходів щодо її покращання.

### **Література**

- 
1. Новиков Г.Ф. Радиоактивные методы разведки / Г.Ф. Новиков, Ю.Н. Канков. – Ленинград : Недра, 1965. – 182 с.
  2. Адаменко О.М. Екологічний аудит територій : підручник / О.М. Адаменко, Л.В. Міщенко. – Івано-Франківськ : ФАКЕЛ, 2000. – 241 с.
  3. Гуцуляк В.М. Ландшафтно-геохімічна екологія./ В.М. Гуцуляк. – Чернівці : Рута, 1995. – 317с.

4. *Л.В Міщенко*. Екологічний аудит територій : навч. посіб. / *Л.В Міщенко, М.Г. Грицюк*. – Івано-Франківськ : ІМЕ «Галицька академія», 2008. – 272

5. *Адаменко О.* Екологічне картування / *О.Адаменко, Г. Рудько, Л.Консевич*. – Івано-Франківськ, 2003. – 560 с.

6. Дозиметрическая паспортизация населенных пунктов Украины, подвергшихся радиоактивному загрязнению после Чернобыльской аварии : сборник 5. – К., 1995. – 312 с.

---

---