

*¹Симканич О.І.,
к.х.н., доц. кафедри фармацевтичних дисциплін
¹Сухарев С.М.,
д.х.н., доц., професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища
¹Глух О.С.,
к.х.н., доц. кафедри екології та охорони навколишнього середовища
²Сватюк Н.І.,
к.т.н., провідний інженер відділу фотоядерних процесів
¹Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»
²Інститут електронної фізики Національної академії наук України
Olesjasi123@gmail.com*

СТАТЕСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ ГАМА-АКТИВНИХ НУКЛІДІВ У РІЧКАХ ЗАКАРПАТТЯ

Радіологічні дослідження об'єктів довкілля стають все більш актуальними, оскільки, дають інформацію про розподіл, міграцію та кругообіг радіоактивних речовин у екологічних системах. В залежності від форм перебування радіонуклідів у довкіллі, визначається їхня рухливість, а отже, потенційний вплив на живі організми. При забрудненні радіоактивною речовиною відбувається міграція та послідовна акумуляція радіонуклідів на найбільш уразливі ланки екосистеми. Тому вивчення процесів перерозподілу та інтенсивності міграції даних сполук, у навколишньому природному середовищі дає можливість оцінити ступінь цього впливу.

У даній роботі представлено результати просторових закономірностей розподілу радіоізотопного складу трьох великих річок Закарпаття, басейну ріки Тиси: Боржави, Латориці та Уж. Такі дослідження мають свої особливості, враховуючи значний ухил, швидку, бурхливу течію та незначну глибину гірських рік. Вода є динамічною системою, тому для дослідження розподілу радіонуклідів ми використовували донні відклади. Донні відклади водних басейнів Карпат є природними маркерами їх якості та відображають особливості та динаміку зміни хімічного, мікроелементного і радіонуклідного складу, оскільки вони формуються під дією природних та антропогенних факторів. Кім того седименти відображають характеристики геохімічних показників територій, що прилягають до них, тому можуть давати цінну інформацію про інтенсивність та характер господарської діяльності людини.

Дослідження гама-активних нуклідів проводились у інституті електронної фізики НАН Україна на сертифікованому гамма-спектрометричному комплексі «SBS-40» з коаксіальним напівпровідниковим Ge(Li)-детектором об'ємом 100 см³. Пробовідбір зразків донних відкладів проведено вище населених пунктів та нижче за течіє річки де антропогенний вплив зростає. Даний пробовідбір обґрунтований багатомірним статистичним методом на прикладі р. Божва. У математичному плані кожний пробовідбір розглядається як умовний багатомірний вектор, координати якого можна характеризувати, наприклад, за допомогою 4-х змінних. У даному випадку, такими змінними є питомі активності радіонуклідів ²¹⁴Pb, ²¹⁴Bi, ²¹²Pb та ⁴⁰K. Одержані результати показали високі показники кореляційних коефіцієнтів між точками пробовідборів за вмістом гама-активних нуклідів. Це вказує на можливість використання запропонованої методики відбору проб для радіоекологічного моніторингу басейну гірських рік.

На основі даних низькофонової γ-спектроскопії зразків намулів гірських рік, отримано оцінки геохімічних показників, кларкових відношень хімічних елементів уран-торіє-калієвого компонент намулів, для ізольованих гірських районів Закарпаття. Аналіз кореляційних залежностей між питомими вмістами у донних відкладень уран-торієвих та калій-торієвих компонент для різних за висотою точок пробовідбору ділянок р. Боржава показав різне співвідношення між радіонуклідами, причому, тільки для верхньої точки де антропогенна діяльність менша (гірська частина річки), кореляційні залежності уран-торієвих компонент мають достатню вірогідність. Це дозволяє зробити припущення про фактор впливу діяльності людини на зниження ступеня статистичних залежностей між питомим вмістом гама-активних нуклідів природних рядів, у зразках седиментів. У р. Латориця на відміну від р. Боржава, має місце більш значна кореляційна залежність уран-торієвих та калій-торієвих компонент, причому, як для високо-, так і низькогірних участків русла даної річки. Така особливість була підтверджена результатами факторного аналізу, де має місце тісна кластеризація як між нуклідами уран-торієвих, так і калій-торієвих компонент. Оцінка даних р. Уж, як і у випадку р. Боржава, свідчать про незначну кореляцію між досліджуваними радіонуклідами, особливо, це стосується калій-торієвих компонент.

Щодо техногенного цезію, то для всіх досліджуваних річок спостерігається підвищений вміст даного радіонукліда у верхів'ях річки. Це є додаткове підтвердження того, що високогірні райони є джерелами накопичення та міграції техногенних гама-активних нуклідів, що приносяться повітряними потоками із індустриальних районів Європи.