

137 (3,72 Бк/кг) та Sr-90 (1,46 Бк/кг) спостерігалися у квітні 2025 року.

Таким чином, молоко, вироблене на досліджуваних територіях можна вважати безпечним.

Список літератури:

1. Evaluation of radioactivity concentration in farm fresh milk and concomitant dose to consumer / S. Pervin et al. *Heliyon*. 2024. P. e30454. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30454>.

2. Jemii E., Alharbi T. Measurements of natural radioactivity in infant formula and radiological risk assessment. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2017. Vol. 315, №2. P. 157–161. URL: <https://doi.org/10.1007/s10967-017-5646-7>

3. Natural and anthropogenic radioactivity in the environment of Kopaonik mountain, Serbia / B. Mitrović et al. *Environmental Pollution*. 2016. Vol. 215. P. 273–279. URL: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.031>

4. Revealing the impact of military activities on the safety of agricultural produce / M. Samilyk et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2025. Vol. 6, №11 (138). P. 47–53. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.343273>

УДК 544.723:539.16

**ІННОВАЦІЙНІ СОРБЕНТИ ДЛЯ КОНЦЕНТРУВАННЯ
РАДІОНУКЛІДІВ**

Свідерська Х. М., Симчак Р. В.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: symchak@tnpu.edu.ua

Забруднення навколишнього середовища радіонуклідами техногенного походження становить одну з актуальних проблем сучасної екології та радіохімії. Надходження радіоактивних ізотопів у природні екосистеми може бути пов'язане з функціонуванням підприємств ядерної енергетики, переробкою ядерного палива, медичним використанням радіоізотопів, аваріями на ядерних об'єктах тощо. У зв'язку з цим важливим завданням є розроблення ефективних методів вилучення та концентрування радіонуклідів із природних і техногенних

середовищ.

Одним із найбільш ефективних підходів до вирішення цієї проблеми є використання сорбційних матеріалів, які характеризуються високою сорбційною ємністю, селективністю та здатністю до регенерації. Сорбційні методи широко застосовуються для концентрування радіонуклідів із водних розчинів, природних вод, ґрунтових екстрактів та інших об'єктів навколишнього середовища. Ефективність сорбційних процесів значною мірою визначається фізико-хімічними властивостями сорбентів, зокрема їхньою питомою поверхнею, пористістю, наявністю функціональних груп та іонообмінною здатністю [1, 2].

Традиційно для вилучення радіонуклідів використовують природні мінеральні сорбенти, зокрема цеоліти, глинисті мінерали та бентоніти, які характеризуються високою іонообмінною здатністю та доступністю. Вони ефективно поглинають радіонукліди цезію та стронцію, однак часто мають обмежену селективність, що зумовлює необхідність їх модифікації або застосування більш сучасних матеріалів.

Перспективним напрямом є використання синтетичних іонообмінних матеріалів та полімерних сорбентів, які містять функціональні групи, здатні утворювати стійкі комплекси з іонами радіоактивних елементів. Такі сорбенти забезпечують підвищену селективність щодо окремих радіонуклідів та можуть ефективно застосовуватися у складних багатокомпонентних системах [2].

Значного розвитку набули наноструктуровані сорбенти, що характеризуються високою питомою поверхнею та можливістю цілеспрямованої модифікації поверхні. До таких матеріалів належать вуглецеві наноструктури, графенові матеріали, магнітні наночастинки та різноманітні нанокомпозитні системи. Завдяки своїм структурним особливостям вони демонструють високу сорбційну ємність і можуть ефективно вилучати радіонукліди навіть за дуже низьких концентрацій [1].

Список літератури:

1. Ghazoui M., Elkacmi R., Aboubacar S. S., Anter N., Dabali S., Boudouch O. Innovative adsorbents and mechanisms for radionuclide removal from aqueous nuclear waste: A comprehensive

review of materials, performance, and future perspectives. *Total Environment Engineering*. 2025. Vol. 5. URL: <https://doi.org/10.1016/j.teengi.2025.100042>.

2. Khimchenko S. V. New effective sorbents for purification of aqueous media from technogenic contaminants. *Functional Materials*. 2017. Vol. 24, № 4. P. 706–713.

3. URL: <https://doi.org/10.15407/fm24.04.706>.

УДК 574.5:539.16(477)

**ТРАНСФОРМАЦІЯ РАДІОНУКЛІДНОГО СКЛАДУ
ПРІСНОВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ ЧЕРЕЗ 40 РОКІВ
ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ**

Скиба В. В.

Білоцерківський національний аграрний університет

E-mail: volly2005@ukr.net

Чорнобильська катастрофа 1986 року залишила незворотній слід у стані природних екосистем України. Через сорок років після аварії питання радіонуклідного забруднення прісноводних екосистем зберігає наукову та практичну актуальність, особливо в контексті воєнних загроз ядерній та радіаційній безпеці країни і зростаючої ролі внутрішніх рибогосподарських ресурсів у забезпеченні продовольчої безпеки населення [1, 2].

Метою роботи є комплексна радіоекологічна оцінка стану прісноводних екосистем двох природних зон – Полісся та Лісостепу України – на сучасному віддаленому після аварійному етапі з визначенням диференційованих референсних та скринінгових рівнів питомої активності радіонуклідів для об'єктів водних екосистем.

Дослідження охоплювали водні об'єкти різних гідрологічних типів: великі водосховища (Київське, Канівське), мале водосховище на р. Жерів (Повчанське), озера (Лісове, Біле, Луко), ставки рибогосподарського призначення та незарегульовані ділянки малих річок. Об'єктами дослідження слугували 25 видів вищих водних рослин (макрофітів) трьох екологічних груп – гелофітів, плейстофітів та гідатофітів – і 18