

ЕФЕКТИ САМОПОДІБНОСТІ ПРИ МІГРАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ ВОДОЗБІРНОГО БАСЕЙНУ

Виявлена властивість масштабної інваріантності, яка відображає ефект самоподібності в розподілі радіоактивних речовин по глибині ґрунту водозбірного басейну.

The property of scale invariance which represent the effect of self-similarity in distribution of radioactive substances on the depth of soil intake basin is established.

Розподіл радіоактивних речовин по глибині залягання прошарку ґрунту водозбірного басейну відрізняється від розподілу радіоактивних речовин по профілю в ґрунті лугових і лісових ділянок. Водночас має місце деяка спільність результатів, отриманих при дослідженні міграції радіоактивних речовин у ґрунтах водозбірних басейнів різних регіонів. У цьому розумінні виникає питання (це власне обумовило появу даної роботи): чи існують ефекти самоподібності при міграції радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну?

Дослідження проводилися в ґрунтах водозбірних басейнів Уральського (р.Теча) і Чорнобильського (р.Прип'ять і р.Уж) регіонів.

Зразки ґрунтів відбирали у розтинах прошарками по 5 см. Проби ґрунту висушували до повітряно сухої ваги, розтирали і просіювали через сито з вічками 1 мм. У підготовлених пробах вміст стронцію-90 визначали радіохімічним способом за стандартною оксалатною методикою [1]. Після введення деякої кількості стабільного ітрія, який може брати участь у реакціях разом із носієм, ізотоп ітрія осаджувався у виді оксалату, і активність проби заміряли β-радіометром. Вміст цезію-137 визначали спектрометрично на багатоканальному аналізаторі АІ-1024-95-17. У якості детектора використовувався кристал NaI типу РУБ 01П6, розмірами 53×63 мм і напівпровідниковий датчик типу ДГДК-80В. Статистична похибка вимірів не перевищувала 15%.

На рис.1 наведено розподіл радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну р.Теча у районі дамби (Т1) і в районі с.Бродокалмак (Т2) (ґрунт алювіальний). Аналогічна залежність роз-

поділу радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну р.Теча була отримана авторами [2] за дослідженнями районів н.п. Першинське (Т3) і н.п. Бугаєво (Т4).

На рис.2 наведено розподіл радіоактивних речовин по профілю ґрунту водозбірного басейну р.Прип'ять і р.Уж. Місця відбору проб: точки водозбірного басейну р.Прип'ять і р.Уж, що відстоять на 10 км від межі забороненої зони, ґрунт дерново-підзолистий, піщаний (Ч1); район с.Конотоп по р.Прип'ять (25 км від межі забороненої зони), ґрунт торфоболотний (Ч2); район Поліський по р.Уж, ґрунт дерново-підзолистий з лесовими суглинками (Ч3); район Наровлі по р.Прип'ять, ґрунт дерново-підзолистий з лесовими суглинками (Ч4).

Аналіз результатів досліджень на рис.1,2 дозволив припустити, що характер розподілу радіоактивних речовин у ґрунтах водозбірних басейнів різних регіонів подібний.

Наявність ефекту самоподібності або, іншими словами, властивості масштабної інваріантності різних експериментальних вибірок підтверджується на рис.3, де наведений перетворений розподіл радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну Уральського і Чорнобильського регіонів. При цьому

$$\langle h \rangle = \sum P_i h_i, \quad P_i = C_i h_i / \sum C_i h_i,$$

де C_i – концентрація радіоактивних речовин, що відповідає i -ій точці розподілу радіоактивних речовин у ґрунті (відносні одиниці в.о.), h_i – глибина залягання прошарку, що відповідає i -ій точці розподілу радіоактивних речовин у ґрунті (см).

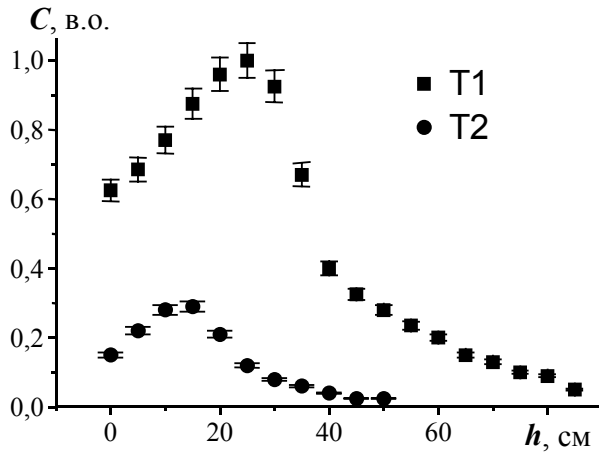


Рис.1. Міграція радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну р.Теча.

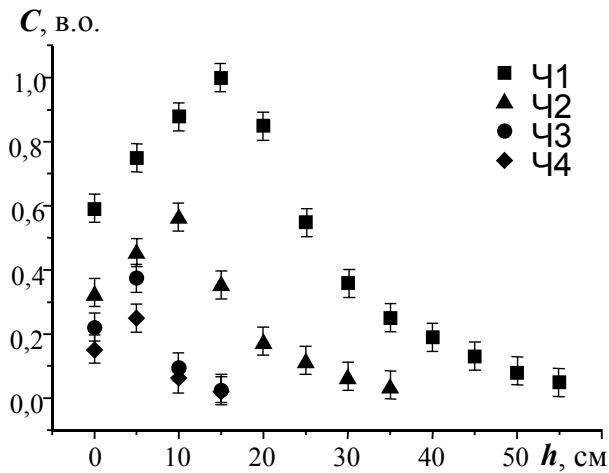


Рис.2. Міграція радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну р.Прий'ять і р. Уж.

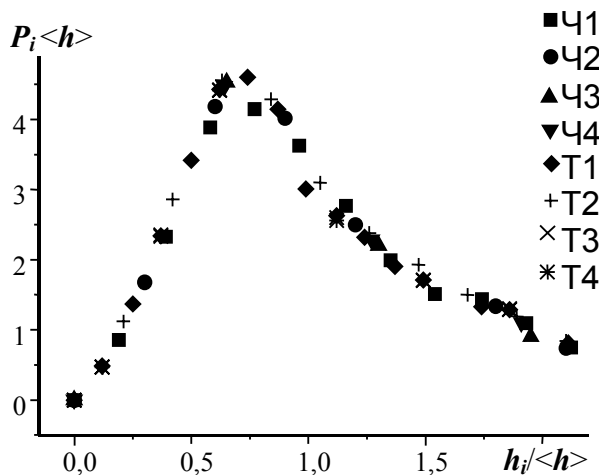


Рис.3. Ефекти самоподібності при міграції радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну р.Теча (Уральський регіон) і р.Прий'ять та р.Уж (регіон ЧАЕС).

Висновки

Вертикальна міграція радіоактивних речовин у ґрунтах водозбірних басейнів відбувається самоподібним чином, що дозволяє прогнозувати розподіл радіоактивних речовин у ґрунті водозбірного басейну для різних регіонів і суттєво необхідно для вироблення програми реабілітації регіонів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бредгадзе Ю.А., Степанов Э.К., Ярына В.П. Прикладная метрология ионизирующих излучений. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Позолотина В.Н. и др. Закономерности поведения радионуклидов в пойменных ландшафтах реки Течи на Урале // Экология. - 1994. - №3. - С.43-49.