

кробний пейзаж стає особливо різноманітним. Характерним було виявлення великої кількості водоростей в мікробних пейзажах акумулятивних горизонтів нижньої частини схилу північної експозиції. Гриби перебували переважно у стадіях проростаючих хламідоспор та стерильного міцелію, хоч зустрічались окремі гіфи зі спороношенням. Серед бактерій траплялись міксобактерії та бацили. Найпростіші виявлялися тільки у вологі місяці вегетаційного сезону, причому весною домінували джгутиконосці та амеби, а восени – корененіжки, прикріплені до грибних гіфів.

Основними факторами, що лімітують розповсюдження мікроорганізмів, у першу чергу є волога і кореневі виділення рослин, а після цього і температура. Багатство і життєдіяльність мікробного населення ґрунту, у свою чергу, зумовлює його родючість.

### Бібліографічні посилання

1. Альбицкая М. А. Материалы к характеристике степной растительности эродированных склонов Присамарья и ее противозерозийное значение / М. А. Альбицкая, О. Б. Мороз // Вопросы степ. лесовед. – Вып. 3, 1972. – С. 45–52.
2. Бельгард А. Л. Введение в типологию искусственных лесов степной зоны / А. Л. Бельгард // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков : Изд. Харьков. ун-та, 1960. – С. 33–55.
3. Долгова Л. Г. О биологической активности некоторых почв Присамарья / Л. Г. Долгова. – Днепропетровск : ДГУ, 1977. – С. 83–88.
4. Сегі Й. Методи почвенной микробиологии / Й. Сегі. – М. : Колос, 1983. – 295 с.
5. Травлев А. П. Вопросы генезиса и свойств почв лесных биогеоценозов Присамарья / А. П. Травлев // Вопросы степ. лесовед. – Вып. 2, 1972. – С. 8–12.
6. Цветкова Л. А. Микроорганизмы как показатель экологического состояния почв рекультивируемых ландшафтов на ранних этапах их развития / Л. А. Цветкова, Ю. Г. Гельцер // Биогеоценолог. исслед. лесов техноген. ландшафтов степ. Украины. – Днепропетровск : ДГУ, 1989. – С. 130–135.
7. Цецур М. Н. К характеристике почвенной микрофлоры искусственных лесов в степи / М. Н. Цецур // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков : Изд. Харьков. ун-та, 1960. – С. 243–251.

*Надійшла до редколегії 12.02.2013.*

УДК 631.4

**В. А. Горбань, А. О. Беркар**

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара*

## ПРИРОДНА РАДІОАКТИВНІСТЬ ЛІСОПОЛІПШЕНИХ ЕДАФОТОПІВ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО

Наведено результати дослідження природної бета-радіоактивності лісополіпшених едафотопів в умовах Присамар'я Дніпровського. Установлено, що едафотопам штучного білоакацієвого насадження плакору властиве поступове зменшення величин природної радіоактивності з глибиною, а едафотопам штучного білоакацієвого насадження пристіну та штучного дубового насадження – поступове збільшення величин природної радіоактивності з глибиною. Виявлено, що величини природної радіоактивності лісополіпшених едафотопів значною мірою зумовлені вмістом фізичної глини та органічної речовини.

*Ключові слова:* природна радіоактивність, лісополіпшені едафотопи, вміст фізичної глини, вміст органічної речовини.

Представлены результаты исследования естественной бета-радиоактивности лесоулучшенных эдафотопов в условиях Присамарья Днепропетровского. Установлено, что для эдафотопов искусственного белоакациевого насаждения плакора характерно постепенное уменьшение величин естественной радиоактивности с глубиной, а эдафотопам искусственного белоакациевого насаждения пристена и искусственного дубового насаждения – постепенное увеличение показателей естественной радиоактивности с глубиной. Обнаружено, что величины естественной радиоактивности лесоулучшенных эдафотопов в значительной мере обусловлены содержанием физической глины и органического вещества.

*Ключевые слова:* естественная радиоактивность, лесоулучшенные эдафотопы, содержание физической глины, содержание органического вещества.

The results of the study of natural beta radioactivity of forest improved edaphotopes in Dnieper Prysamarya are presented. It is established that edaphotopes of artificial robinia plantations of plakor are characterized by gradual decrease of natural radioactivity with depth. Edaphotopes of of artificial robinia plantations of valley and artificial oak plantations are characterized by gradual increase of natural radioactivity with depth. It is discovered that quantity of natural radioactivity of forest improved edaphotopes in a great measure caused by content of physical clay and organic matter.

*Key words:* natural radioactivity, forest improved edaphotopes, physical clay content, organic matter content.

Як відомо, природна радіоактивність ґрунтів визначається в основному наявністю ізотопу  $^{40}\text{K}$  [5; 8; 9]. При цьому вміст радіоактивного калію, який складає 2,5 % від маси ґрунту, у мільйони разів більший, ніж вміст урану, торію чи радію [7].

Ґрунт є сильним поглиначем різних елементів, у тому числі й радіоактивних ізотопів. Найвищу здатність до поглинання має його поверхневий шар з основною частиною ґрунтового вбирного комплексу. Тому природні угіддя затримують основну масу радіоактивних речовин у поверхневому шарі ґрунту, а на орних землях вони рівномірно розміщуються по всьому профілю шару ґрунту. Їх залучення до біологічного кругообігу речовин зумовлене, з одного боку, міцністю зв'язку з частинками ґрунту, а з іншого – поглинальною здатністю коріння рослин [6; 8].

Дослідженнями встановлено, що різниця у концентрації радіонуклідів залежить від повноти їх поглинання (сорбції) ґрунтовым комплексом і стійкості закріплення у поглиненому стані. На інтенсивність сорбційних процесів у ґрунтах впливає їх гранулометричний склад. Накопичення  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  зумовлене не лише розміром фракцій частинок, їх хімічним складом, а й різним мінеральним складом [14]. Найвищі рівні техногенного забруднення  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  спостерігаються на дерново-підзолистих ґрунтах, дещо менші – на сірих лісових ґрунтах і найнижчі – на чорноземах [7]. Міграція радіоактивних елементів також залежить від водного режиму ґрунтів. Значне зволоження викликає інтенсивні вертикальні переміщення радіоізотопів, особливо в ґрунтах легкого гранулометричного складу [13].

Як інтегральний показник концентрації радіоактивних ізотопів у ґрунтах використовується рівень природної радіоактивності.

Метою нашої роботи є встановлення особливостей природної бета-радіоактивності лісополіпшених едафотопів в умовах Присамар'я Дніпровського, а також її залежність від вмісту фізичної глини та органічної речовини. Дослідження є складовою частиною науково-дослідницьких робіт Комплексної експедиції ДНУ з дослідження лісів степової зони щодо виконання Інноваційного національного кластера «Родючість ґрунтів», затвердженого Президією Національної академії наук України.

**Об'єкти та методи досліджень.** Об'єктом дослідження є лісополіпшені едафотопи Присамар'я Дніпровського в межах Науково-навчального центру Дніпро-

петровського національного університету ім. Олеса Гончара «Присамарський біогеоценологічний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда». Дослідження виконувалися в складі загону ґрунтознавців Комплексної експедиції ДНУ з дослідження лісів степової зони.

Дослідження виконувалися на прикладі трьох пробних площ (201-Л, 207-б та 224), на яких було закладено ґрунтові розрізи.

### Пробна площа 201-Л

Закладена в лісовому культурбіогеоценозі. Лісотипологічна формула лісо-смуги (за О. Л. Бельгардом, [4]):  $\frac{СГ_1}{\text{напівосвітл. - III}}$  10 Ак. б. Тип лісорослинних умов – суглинок сухуватий (СГ<sub>1</sub>). Тип світлової структури – напівосвітлена. Тип деревостану – 10 Ак. б., III ступінь розвитку.

#### Макроморфологічний опис ґрунтового розрізу ПП 201-Л

Н	0–30 см	Верхній гумусо-акумулятивний горизонт, темно-сірий, сухуватий, дрібнозернистої структури, суглинковий, дуже корененасичений, пухкого складу.
Н <sub>p</sub>	30–70 см	Сірий, вологуватий, зернистої структури, суглинковий, перехід за кольором та щільністю, менш корененасичений порівняно з попереднім горизонтом. Скипання бурне – із 30 см.
Ph <sub>k</sub>	70–90 см	Палевий, вологий, зернисто-грудкуватої структури, суглинковий, перехід за кольором та щільністю, більш щільний за попередній горизонт.
Phk	90–120 см	Світло-палевий, грудкуватий, суглинковий, із включеннями білоочки, лесова материнська порода.

Ґрунт – чорнозем звичайний лісополіпшений карбонатний малогумусовий середньосуглинковий на лесових відкладах.

### Пробна площа 207-б

Закладена в штучному акацієвому насадженні, яке розташоване в пристіні р. Самара. Основу насадження складає акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.). Лісотипологічна формула лісо-смуги (за О. Л. Бельгардом, [4]):  $\frac{СГ_1}{\text{напівосвітл. - III}}$  10 Ак. б.

Тип лісорослинних умов – суглинок сухуватий (СГ<sub>1</sub>). Тип світлової структури – напівосвітлена. Тип деревостану – 10 Ак. б., III ступінь розвитку. Вік насадження 50 років, висота 15 м, зімкнутість деревостану – 0,7–0,8.

#### Макроморфологічний опис ґрунтового розрізу ПП 207-б

Н <sub>1</sub>	0–25 см	Темно-сірий, безструктурний гумусовий горизонт, сухий, пухкий, насичений коренями трав'яних і деревинних рослин. Перехід по ущільненості.
Н <sub>2</sub>	25–40 см	Гумусовий, безструктурний горизонт із затьоками бурих плям, супіщаний, є коріння, без включень, сухий, перехід за зменшенням щільності.
Н <sub>p</sub>	40–70 см	Перехідний, темно-бурого кольору, пухкий, більш корененасичений. Іде освітлення й ущільнення горизонту.
Р	70–150 см	Материнська порода – третинний пісок, гумусовий, щільний, мають ходи коренів. Перехід за освітленням.

Ґрунт – чорнозем звичайний лісополіпшений сильновилугований середньогумусовий середньосуглинковий на третинних пісках.

### Пробна площа 224

Закладена на вододільному плато західніше с. Всесвятське Новомосковського р-ну.

Лісотипологічна формула лісосмуги (за О. Л. Бельгардом, [4]):  $\frac{СГ_1}{\text{тін.} - \text{к.П}}$   
10Д. зв.

Тип лісорослинних умов – СГ<sub>1</sub> (суглинок сухуватий). Тип екологічної структури тіньовий, другого вікового ступеня з чагарниковим підліском.

Деревний ярус представлений *Quercus robur*. Зімкнутість деревного пологу 0,9. Середня висота 6–8 м.

#### Макроморфологічний опис ґрунтового розрізу ПП 224

H <sub>1</sub>	0–15 см	Темно-сірий, гумусований, свіжий, суглинковий, пухкий. Щільно насичений коренями трав, дерев дуба.
H <sub>2</sub>	15–40 см	Темно-сірий, гумусований, вологий, щільніший попереднього. Корененасиченість слабша попереднього. Пухкий. Перехід за збільшенням щільності та забарвленням.
H <sub>p</sub>	40–65 см	Темно-сірий з буруватим відтінком, зернисто-пилуватий середньосуглинковий, дещо ущільнений. Наявні новоутворення з карбонатів кальцію у вигляді псевдоміцелію.
Ph <sub>k</sub>	65–100 см	Палево-бурий, дещо гумусований, свіжий, ущільнений, зернистий.

Ґрунт – чорнозем звичайний лісополіпшений карбонатний малогумусовий середньосуглинковий на лесах [3].

Дослідження величини природної бета-радіоактивності виконувалися з використанням приладу УМФ-1500 в лабораторії біоенергетики та радіоекології Науково-дослідного інституту біології та кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара.

**Результати та їх обговорення.** При дослідженні ґрунтів пробної площі 201-Л встановлено, що максимальна величина коефіцієнта озолення виявлена в горизонті Ph<sub>k</sub> (табл. 1), який характеризується мінімальним вмістом органічної речовини [2]. Мінімальна величина коефіцієнта озолення (0,89) характерна для горизонтів Н та Ph (табл. 1). Це свідчить про збільшений вміст у цих горизонтах органічної речовини.

Таблиця 1

Природна радіоактивність лісополіпшених едафотонів ПП 201-Л

Генетичний горизонт	Коефіцієнт озолення	Природна радіоактивність, 10 <sup>-10</sup> кюрі/кг
Н	0,89	191,1
H <sub>p</sub>	0,92	205,8
Ph	0,89	199,5
Ph <sub>k</sub>	0,93	196,1

Максимальна величина природної радіоактивності (205,8·10<sup>-10</sup> кюрі/кг) характерна для перехідного горизонту H<sub>p</sub> пробної площі 201-Л (табл. 1), при цьому спостерігається поступове зменшення величини природної радіоактивності до нижнього горизонту Ph<sub>k</sub>. Такий розподіл величин природної радіоактивності пов'язаний з поступовим зменшенням вмісту органічної речовини з глибиною, що властиво для степових ґрунтів [1; 10; 12]. Мінімальна величина природної радіоактивності (191,1·10<sup>-10</sup> кюрі/кг) верхнього горизонту Н пов'язана з його полегшеним гранулометричним складом.

Дослідженнями ґрунтів пробної площі 207-б встановлено, що максимальна величина коефіцієнта озолення (0,97) характерна для материнської породи Р (табл. 2), яка характеризується мінімальним вмістом органічної речовини. Мінімальну величину коефіцієнта озолення (0,93) виявлено в гумусовому горизонті Н<sub>1</sub>, що свідчить про збільшений вміст у цьому горизонті органічної речовини.

Таблиця 2

## Природна радіоактивність ґрунтів ПП 207-б

Генетичний горизонт	Коефіцієнт озолення	Природна радіоактивність, $10^{-10}$ кюрі/кг
H <sub>1</sub>	0,93	191,5
H <sub>2</sub>	0,95	182,3
H <sub>p</sub>	0,94	185,2
P	0,97	188,7

Для ґрунтів пробної площі 207-б характерне збільшення величин природної радіоактивності з глибиною від горизонту H<sub>2</sub> ( $182,3 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг) до горизонту P, в якому спостерігається її збільшена величина ( $188,7 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг). Такий характер розподілу пов'язаний з особливостями розподілу вмісту фізичної глини в цих ґрунтах. Максимальна величина природної радіоактивності ( $191,5 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг) характерна для верхнього гумусового горизонту H<sub>1</sub>, що пов'язано з максимальним вмістом органічної речовини [2; 11].

Максимальну величину коефіцієнта озолення (0,92) в ґрунтах пробної площі 224 виявлено в нижньому горизонті P (табл. 3), для якого характерний мінімальний вміст органічної речовини. Зменшені величини коефіцієнта озолення (0,89 та 0,84) властиві горизонтам He<sub>1</sub> та He<sub>2</sub> відповідно, що пов'язано з найбільшим накопиченням у цих горизонтах органічної речовини.

Таблиця 3

## Природна радіоактивність лісополішених едафотопів ПП 224

Генетичний горизонт	Коефіцієнт озолення	Природна радіоактивність, $10^{-10}$ кюрі/кг
He <sub>1</sub>	0,89	186,7
He <sub>2</sub>	0,84	184,7
Hi <sub>1</sub>	0,89	196,9
Ph	0,91	195,8
P	0,92	203,4

При дослідженні природної радіоактивності ґрунтів пробної площі 224 виявлено її максимальну величину ( $203,4 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг) в нижньому горизонті P (табл. 3), який характеризується важким гранулометричним складом. У цілому спостерігається поступове збільшення величини природної радіоактивності з глибиною, що зумовлено збільшенням із глибиною вмісту фізичної глини в цих ґрунтах.

Порівняння досліджених едафотопів пробних площ між собою показало, що збільшеною величиною природної радіоактивності характеризуються едафотопи пробної площі 201-Л, дещо меншою – площі 224, і мінімальною – площі 207-б.

**Висновки.** Едафотопи пробної площі 201-Л характеризуються поступовим зменшенням величин природної радіоактивності з глибиною, від горизонту H<sub>p</sub> ( $205,8 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг) до горизонту Ph<sub>k</sub> ( $196,1 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг). Едафотопи пробної площі 207-б відрізняються поступовим збільшенням величин природної радіоактивності з глибиною, від горизонту H<sub>2</sub> ( $182,3 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг) до горизонту P ( $188,7 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг). Для едафотопів пробної площі 224 виявлено поступове збільшення величин природної радіоактивності з глибиною, від горизонту H<sub>1</sub> ( $180,6 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг) до горизонту H<sub>p</sub> ( $193,6 \cdot 10^{-10}$  кюрі/кг). Збільшеною величиною природної радіоактивності характеризуються едафотопи пробної площі 201-Л, дещо меншою – площі 224, і мінімальною – площі 207-б. Величина природної радіоактивності едафотопів великою мірою визначається вмістом фізичної глини та органічної речовини.

**Бібліографічні посилання**

1. **Адерихин П. Г.** Влияние лесной растительности на черноземы / П. Г. Адерихин, А. Л. Бельгард, С. В. Зонн // Русский чернозем – 100 лет после Докучаева. – М. : Наука, 1983. – С. 117–126.
2. **Белова Н. А.** Естественные леса и степные почвы (экология, микроморфология, генезис) / Н. А. Белова, А. П. Травлеев. – Днепропетровск : ДГУ, 1999. – 348 с.
3. **Белова Н. А.** Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины / Н. А. Белова. – Днепропетровск : ДГУ, 1997. – 263 с.
4. **Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-сть, 1971. – 335 с.
5. **Гродзинский Д. М.** Естественная радиоактивность растений и почв / Д. М. Гродзинский. – К. : Наук. думка, 1965. – 216 с.
6. **Гродзинський Д. М.** Радіобіологія / Д. М. Гродзинський. – К. : Либідь, 2000. – 448 с.
7. **Іванов Є. А.** Радіоекологічні дослідження / Є. А. Іванов. – Л. : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – 149 с.
8. **Кічно В. І.** Основи радіобіології та радіоекології / В. І. Кічно, С. В. Поліщук, І. М. Гудков. – К. : ХайТекПрес, 2010. – 320 с.
9. **Травлеев А. П.** Изучение естественной радиоактивности лесных биогеоценозов юго-востока УССР / А. П. Травлеев, Т. М. Антоненко, А. Г. Лындя // Вопросы степ. лесовед. и охраны природы. – Днепропетровск : ДГУ, 1975. – Вып. 5. – С. 13–19.
10. **Травлеев А. П.** Материалы к номенклатуре и классификации лесных почв подзоны настоящих степей / А. П. Травлеев // Вопросы степ. лесоведения. – Днепропетровск : ДГУ, 1972. – С. 16–21.
11. **Травлеев А. П.** Характеристика почв лесных культурбиогеоценозов настоящих степей УССР / А. П. Травлеев // Вопросы степ. лесовед. и охраны природы. – Днепропетровск : ДГУ, 1977. – С. 8–21.
12. **Тупика Н. П.** Характеристика гумусного состояния почв лесных биогеоценозов Присамарья / Н. П. Тупика // Вопросы степ. лесовед. и научные основы лесной рекультивации земель. – Днепропетровск : ДГУ, 1985. – С. 44–48.
13. **Ivanov Y. A.** Migration of <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr from chernobyl fallout in Ukrainian, Belarussian and Russian soils / Y. A. Ivanov, N. Lewyckyj, S. E. Levchuk // Journal of Environmental Radioactivity. – 1997. – Vol. 35, Issue 1. – P. 1–21.
14. **Sizoo G. J.** Radioactivity and granular composition of soil / G. J. Sizoo, P. J. Hoogteijling // Physica. – 1947. – Vol. 13, Issue 9. – P. 517–528.

*Надійшла до редколегії 06.06.2013.*

УДК 631.474+631.452

**Н. Ф. Павлюкова, О. Ю. Рижова**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара*

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ДЕЯКИХ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ  
У СИСТЕМІ «ГРУНТ – РОСЛИНА»**

**Вивчено видоспецифічні особливості акумуляції свинцю, нікелю та кадмію в системі «грунт – рослина» за різного рівня забруднення ґрунту зазначеними елементами. Установлено, що найвищий фітоекстракційний потенціал характерний для квітково-декоративних рослин (здатних до значної акумуляції у вегетативних органах важких металів).**

*Ключові слова:* важкі метали, деревно-чагарникові та квітничково-декоративні рослини, ґрунт.