

УДК 911.3

Н. В. МАКСИМЕНКО, канд. геогр. наук, доц., **В. А. ПЕРЕСАДЬКО**, д-р геогр. наук, проф.,
Т. О. МАЛИК

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022 Харків, майдан Свободи, 6
nadezdav08@mail.ru

ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЛАНДШАФТІВ ПІВНІЧНИХ РАЙОНІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виявлено зв'язок між радіаційним станом та природними умовами в північних районах Житомирської області. Для аналізу використані статистичні дані по забрудненню цезієм-137 ґрунтів сіл північної частини Житомирської області. Створено карту «Забруднення північних районів Житомирської області ¹³⁷Cs» для співставлення з картами природних умов (геологічною будовою, геоморфологічною структурою, ґрунтів, ландшафтів) та виявлення між ними зв'язку. Встановлено, що на міграцію радіонуклідів найбільший вплив мають типи ґрунтів території та їх гранулометричний склад.

Ключові слова: радіаційний стан, природні умови, ландшафт, цезій-137, Житомирська область

Максименко Н. В., Пересадко В. А., Малик Т. А. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Вывявлена связь между радиационным состоянием и природными условиями в северных районах Житомирской области. Для анализа использованы статистические данные по загрязнению цезием -137 почв северной части Житомирской области. Создана карта «Загрязнение северных районов Житомирской области ¹³⁷Cs» для сопоставления с картами природных условий (геологическим строением, геоморфологической структурой, почв, ландшафтов) и выявления между ними связи. Установлено, что на миграцию радионуклидов наибольшее влияние имеют типы почв данной территории и их гранулометрический состав.

Ключевые слова: радиационное состояние, природные условия, цезий -137, Житомирская область

Maksymenko N. V., Peresadko V. A., Malyk T. O. GEO-ECOLOGICAL ASSESSMENT OF RADIATION CONTAMINATION NORTH DISTRICT, ZHYTOMYR REGION

There are finding the link between radiation conditions and natural conditions in the northern parts of Zhitomir region. For the analysis were used statistics for cesium-137 contamination of soils villages of the northern part of Zhytomyr region. It was created map «Pollution northern districts of Zhitomir region ¹³⁷Cs» for comparison with maps of environmental conditions (geology, geomorphological structure, soils and terrain) and the identification of communication between them. It was established that the migration of radionuclides have the greatest influence soil types of the area and their size distribution.

Keywords: radiation conditions, environmental conditions, cesium -137, the northern district, Zhytomyr region

Вступ

Одна з найактуальніших, найскладніших проблем ландшафтів північних районів Житомирської області – ліквідація радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській атомній станції.

Після катастрофи здоров'я населення забрудненої території погіршилося. Але і сьогодні відчуваються наслідки того дня. Радіонукліди можуть мігрувати не лише по території північних районів Житомирщини, але і по всій Україні, через ґрунти та, що є самим небезпечним, через продукти харчування. Саме тому слід значно підвищити рівень контрольованості екологічної ситуації для зменшення негативних наслідків.

Потрібно приділяти більшу увагу вивченню поширення радіації та впливу радіації на населення. Починаючи з 1986 року спочатку в СРСР, а потім і в Україні, Білорусі та Росії приділяли значну увагу інформуванню населення щодо стану територій, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. Так, під егідою Академії наук України проводилися комплексні дослідження уражених територій, в результаті чого видано атлас Чорнобильської зони відчуження (1996). Але інформації на регіональному рівні (а тим більше локальному) для більш віддалених територій все ж недостатньо. Адже радіація може мати як негативний так і позитивний вплив на організм людини.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значна дослідницька робота по

вивченню впливу Чорнобильської катастрофи на навколишнє природне середовище здійснюється житомирськими вченими. Тут варто назвати імена А. П. Стадниченко, З. М. Шелест, Р. Г. Приступа, С. П. Ірклієнка, О. О. Орлова, А. П. Вискушенка, Т. Е. Киричук, П. Н. У роботі Ткачук В. І. наведено результати досліджень, які характеризують рівні радіоактивного забруднення лісів Житомирської області та вміст радіонуклідів (^{137}Cs) у продукції лісового господарства. Зроблено прогноз щодо можливостей використання продукції, що виробляється у лісгосподарських підприємствах області. Краснов В. П., Литвак П. В., Таргонский П. Н. досліджували міграцію радіонуклідів у лісах Житомирської області, наведені дані які породи дерев краще взаємодіють з радіонуклідами, а які гірше.

Взагалі ж із зруйнованого чорнобильського реактора у повітря було викинуто близько 450 типів радіонуклідів. Після аварії на Чорнобильській АЕС було забруднено 56,7 % території Житомирської області, що становить 16,1 тис. км². Також, дослідженнями радіаційного стану територій, що постраждали після аварії на ЧАЕС займалися, такі науковці, як Тітова С. В., Яцишин А. В., Халява В. Г., Нестерчук І. К., Малиновський А. С., Трембітський В. А., Орлов О. О., Мартенюк О. М., Євтушок І. М., Кіреєв С. І., Годун Б. О., Нікітіна Т. І.

Виклад основного матеріалу

На основі відомостей про радіологічний стан ландшафтів північних районів Житомирської області, побудовано карту забруднення ґрунтів Cs^{137} (рис.1), аналізуючи яку можна стверджувати, що забруднення цезієм-137 не рівномірне. На це вплинуло багато різноманітних факторів. Насамперед це природні умови: рельєф, ґрунти, рослинний покрив, кліматичні особливості. Наприклад, під час аварії у Чорнобилі вітрові потоки були направлені у західному напрямі, погода була дощова і радіоактивні опади випали на найближчій від центру аварії території – на Житомирщині [2]. На сьогодні, як і 28 років тому, найбільш забрудненими районами залишаються Коростенський, Народницький та Овруцький райони. Інші райони менш забруднені і мають більш строкату картину забруднення, теж внаслідок погодних умов, які склалися на весні і влітку 1986 р.

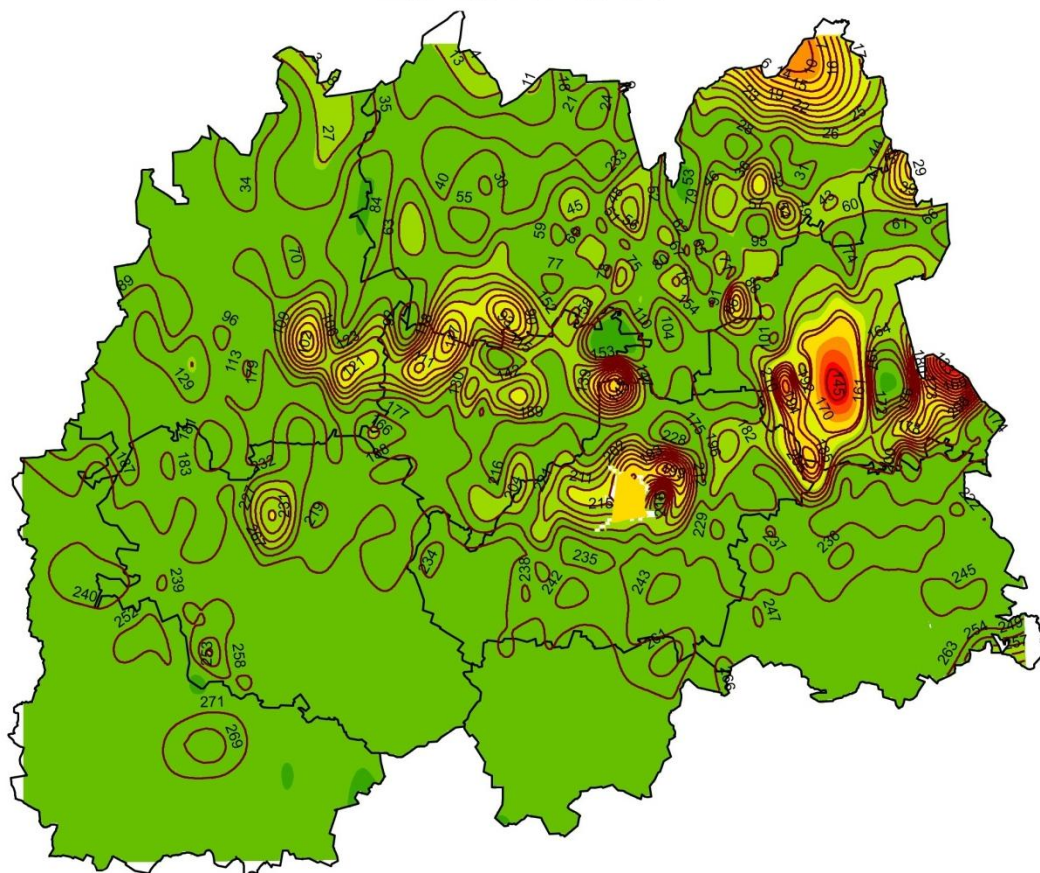
Починаючи з кінця 80-х – початку 90-х років минулого століття щорічно (а для спеціальних цілей – помісячно) укладалися карти радіаційного забруднення, в основному дрібномасштабні (наприклад: «Карта радиационной обстановки на территории Европейской части СССР. Плотность загрязнения местности стронцием-90 на дек. 1989 г.». 1:2 500 000) та середньомасштабні (Карта радиационной обстановки на территории Хойникского района Гомельской области БССР. 1:100 000). Починаючи з 1990 р. почали включати карти радіаційної ситуації в довідкові та шкільно-красознавчі атласи (Атлас Белорусской ССР, 1990), а з початку XXI століття в національні атласи Білорусі, України і Росії. Вся інформація, яка подавалась в картографічному вигляді (за виключенням Атласу Чорнобильської зони відчуження) носить констатаційний, а не оцінювальний характер. Для областей України, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС на сьогодні фактично відсутня інформація про стан радіаційного забруднення і його екологічні наслідки [6].

Метою роботи є встановлення зв'язку між природними компонентами та забрудненням північних районів Житомирської області, побудова карти для наочного представлення їхнього впливу на розповсюдження радіонуклідів.

Встановлений факт, що на рівень радіаційного фону впливає геологічна будова території. Так, у Житомирській області залягає невелика кількість відкладів кайнозою, з якими пов'язані родовища вугілля, залізних руд. З кайнозойськими товщами пов'язані також поклади різноманітних нерудних будівельних матеріалів. Порівняння двох карт показало, що у даних місцях відзначається значна щільність радіонуклідів (рис.2).

До мезозойської групи на території області належить крейдова система, у районах Коростеня та Овруча. Відклади нижнього протерозою займають найбільшу територію Житомирської області [5]. Також у районах Андрушівському та Радомишльському спостерігаються відклади архею. В даних місцях радіонукліди розповсюджені нерівномірно. На наш погляд, розповсюдження радіації не залежить від

ЗАБРУДНЕННЯ ПІВНІЧНИХ РАЙОНІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ ^{137}Cs
Масштаб 1 : 1 000 000



Умовні позначення



Рис. 1 – Забруднення північних районів Житомирської області ^{137}Cs

ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ПІВНІЧНИХ РАЙОНІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ



Рис. 2 – Геологічна будова північних районів Житомирської області



Рис. 3 – Геоморфологічна будова північних районів Житомирської області

геологічної будови, оскільки, забруднення ґрунту цезієм-137 було спричинено не природним, а антропогенним чинником. У той же час, утримання радіонуклідів та сповільнення їхнього розпаду залежить від геологічної будови та може у деяких випадках сприяти його зростанню з часом. Так поглинений ^{137}Cs на відміну від ^{90}Sr міцніше сорбується мінералами. Більш сильне закріплення ^{137}Cs , як і ^{90}Sr , спостерігається на глинах. ^{137}Cs особливо міцно закріплюється мінералами монтмориллонової групи: асканітом, гумбріном, а також слюди і гідрослюди: флогопіту, гідрофлогопітом, вермікулітом. Наприклад, десорбція ^{137}Cs в 0,5 н розчині азотнокислого калію з поглиненого стану асканітом, гумбріном, флогопіту і гідрофлогопітом не перевищує 10% поглиненого кількості. Каолініт менш міцно закріплює поглинений ^{137}Cs , велика частина якого може бути витіснена катіонами нейтральних солей. Отже, більш сильне закріплення ^{137}Cs ґрунтами в порівнянні з ^{90}Sr обумовлено насамперед міцною сорбцією радіоцезію мінеральною частиною, особливо високодисперсними фракціями, що містять мінерали монтмориллонової групи і групи гідрослюди [4].

На Житомирщині серед форм рельєфу поширені яри та балки в основному на півночі області на зандрових низовинах. Дюни та кучугури, також знаходяться на зандрових низовинах, в основному у центральній та західній частинах області. Ози та ками розташовані на моренах. Змієві вали поширені на південному заході на лесові та моренах. Радіонукліди найбільш поширені у заплавах та низинах (рис. 3).

Серед зональних типів ґрунтів за площею поширення переважають дерново-підзолисті ґрунти піщаного, глинисто-піщаного і супіщаного механічного складу, оглеєні (52,4% площі області). У балках, долинах річок переважають дернові ґрунти, в заплавах і зниженнях рельєфу сформувалися болотні і торфово-болотні ґрунти. В лісостеповій частині області – сірі лісові, темно-сірі опідзолені ґрунти, а також чорноземи опідзолені, на лесових «островах» формуються світло-сірі лісові ґрунти. Є

невеликі масиви малогумусних глибоких і неглибоких, вилугуваних чорноземів (35% площі області) (рис.4). Концентрація природних радіонуклідів у ґрунті змінюється у широких межах і залежить від інтенсивності ґрунтоутворювальних процесів. У ґрунтовому покриві найбільше міститься радіоактивного калію (до 2,5% його маси), тоді як урану, торію чи радію у сотні й мільйони разів менше.

Вміст радіоактивних речовин змінюється залежно від типу ґрунту. Наприклад, у дерново-підзолистих ґрунтах щільність 40К лише 4 пКі/г, а у чорноземах перевищує 11 пКі/г [48]. Різниця у концентрації радіонуклідів також залежить від повноти їхнього поглинання (сорбції) ґрунтовим комплексом і стійкості закріплення у поглиненому стані. На інтенсивність сорбційних процесів у ґрунтах впливає їхній гранулометричний склад. Накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr зумовлене не лише розміром фракцій частинок, їхнім хімічним складом, але й різним мінеральним складом. Найвищі рівні техногенного забруднення ^{137}Cs і ^{90}Sr спостерігаються на дерново-підзолистих ґрунтах, дещо менші – на сірих лісових ґрунтах і найнижчі – на чорноземах [3].

Мінералогічний склад ґрунтів впливає на повноту поглинання радіонуклідів і міцність їх закріплення в ґрунтах. Радіонукліди можуть знаходитися в ґрунті як в обмінному, так і в необмінному стані, співвідношення даних форм залежить від мінералогічного складу ґрунту.

Ландшафт виступає як взаємопов'язана сукупність рельєфу, ґрунтоутворювальних порід із їхнім літологічним складом, умов місцезростання, ґрунтів та біоти, що разом визначають інтенсивність кореневого надходження радіонуклідів (рис. 5) Встановлення залежності цього процесу від сукупності ландшафтних чинників дає змогу використовувати коефіцієнти накопичення радіонуклідів фітомасою як кількісний показник інтенсивності накопичення ^{137}Cs рослинами і як критерій ідентифікації та класифікації радіоекологічно критичних ПТК [1].

Висновки

Встановлено, що на міграцію та розповсюдження радіонуклідів а саме цезію-137 впливає ґрунтовий покрив території. Щодо інших природних умов, то вони не мають сильного впливу на цезій-137, так як

даний радіонуклід виник через антропогенні умови і не є природним.

На території північних районів Житомирської області найбільш розповсюдженими ґрунтами є опідзолені, тому радіонукліди



Рис. 4 – Ґрунти північних районів Житомирської області

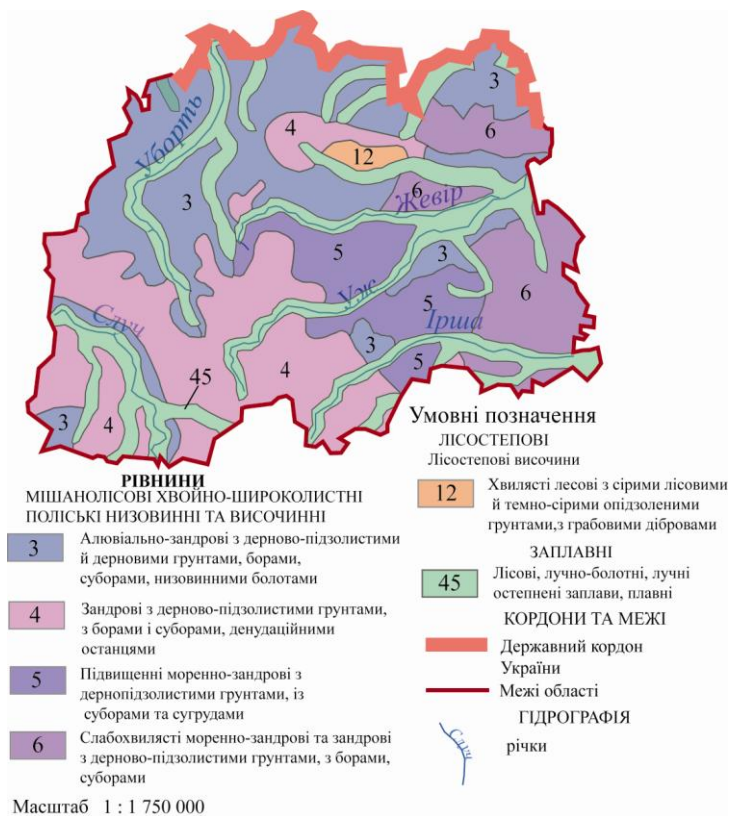


Рис. 5 – Ландшафти північних районів Житомирської області

затримуються на цій території та взаємодіють з ґрунтом, який уповільнює їхній напівропад та не спричиняє перешкод при міграції.

Рельєф балково-долинних ландшафтів досліджуваної території сприяє накопиченню радіонуклідів у понижених ділянках та на заплавах річок і спричиняє їх міграцію у річкові води.

Література

1. Давидчук В. С. Аналіз на ландшафтній основі просторового розподілу значень коефіцієнта накопичення цезію-137 у фітомасі / В. С. Давидчук, Н. Р. Грицюк // Тези доп. міжн. конф. «П'ятнадцять років Чорнобильської катастрофи. Досвід подолання». – К.: Чорнобильінтерінформ, 2001. – С. 124.

2. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в житомирській області, «Про стан навколишнього природного середовища в Житомирській області за 2010 рік». – Житомир, 2011. – 256 с.

3. Динаміка накопичення радіоактивних ізотопів чорнобильського сліду та природних радіонуклідів в сільськогосподарській продукції Полісся [Текст] / О. В. Мудрак // Агрохімія і ґрунтознавство : міжвід. тематичний

наук. збірник: спец. випуск / [ред. С. А. Балюк [та ін.]. – Х. : ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського», 2010. – Кн. 3. – С. 118-120.

4. Краснов В. П. Прикладна радіоекологія лісу / Під ред. д. с.-г. н. проф. В. П. Краснова./ В. П. Краснов, О. О. Орлов, В. О. Бузун, В. П. Ландін, З. М. Шелест – Монографія. – Житомир: «Полісся», 2007. – 680 с.

5. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т./За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004.

6. Пересадько В. А. Картографічне забезпечення екологічних досліджень і охорони природи. – Х., 2009. – 350 с.

Надійшла до редколегії 4.04.2014

УДК 551.8:55 (282.247.32)

Я. І. ЛЕПІХ¹, д-р фіз.-мат. наук, проф., **А. Л. ПРИСТУПА²**, канд. техн. наук,
Ю. Я. БУНЯКОВА³, канд. геогр. наук, **В. І. САНТОНІЙ¹**, ст. н. сп.,
Л. М. БУДІАНСЬКА¹, ст. н. сп., **В. І. АВЕРЧЕНКОВ⁴**, д-р. техн. наук, проф.,
Ю. В. КРИШНЕВ⁵, канд. техн. наук

¹Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
Межвідомчий науково-навчальний фізико-технічний центр МОН і НАН України,
вул. Дворянская, 2, Одеса, 65082,
ndl_lepikh@onu.edu.ua

²Чернігівський національний технологічний університет (Україна),

³Одеський державний екологічний університет (Україна)

⁴Брянський державний технічний університет (Російська Федерація)

⁵Гомельський державний технічний університет імені П. О. Сухого (Республіка Білорусь)

АНАЛІЗ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧОК БАСЕЙНУ Р. ДЕСНА ПРИГРАНИЧНИХ ОБЛАСТЕЙ

Наводяться дані багаторічних спостережень змін рівня води річок басейну р. Десна і верхів'я р. Дніпро у приграничних областях України, Республіки Білорусь і Російської Федерації. Здійснено аналіз змін водного режиму рік у вказаному басейні, обумовлених закономірностями зміни основних складових водного балансу.

Ключові слова: водний режим річкового басейну, повінь, гідрологічний пост

Лепих Я. И., Приступа А. Л., Бунякова Ю. Я., Сантоний В. И., Будьянская Л. М., Аверченков В. И., Кришнев Ю. В.: АНАЛИЗ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕК БАСЕЙНА Р. ДЕСНА ПРИГРАНИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Приводятся данные многолетних наблюдений изменений уровня воды рек бассейна р. Десна и верховьев р. Днепр в приграничных областях Украины, Республики Беларусь и Российской Федерации. Осуществлен анализ изменений водного режима рек в указанном бассейне, обусловленных закономерностями изменения основных составляющих водного баланса.

Ключевые слова: водный режим речного бассейна, паводок, гидрологический пост

© Лепих Я. И., Приступа А. Л., Бунякова Ю. Я., Сантоний В. И., Будьянская Л. М., Аверченков В. И., Кришнев Ю. В., 2014