

№ 268-1

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ЗАКАРПАТСЬКИЙ НАУКОВО - ДОСЛІДНИЙ ТА  
ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЮ»

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖКОМЗЕМУ  
У ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ

ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛАСНА  
СПІЛКА ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ УКРАЇНИ

ЗАКАРПАТСЬКИЙ ВІДДІЛ УКРАЇНСЬКОГО  
ГЕОГРАФІЧНОГО ТОВАРИСТВА



## РЕФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН

МАТЕРІАЛИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
З НАГОДИ СВЯТКУВАННЯ 50- РІЧЧЯ  
ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА  
«ЗАКАРПАТСЬКИЙ НАУКОВО - ДОСЛІДНИЙ  
ТА ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЮ»

15 липня 2011 року  
м. Ужгород

### ЗМІСТ

1.	<b>Шевчук Н.В.</b> До 50-річчя створення інституту .....	<b>3</b>
2.	<b>Пересоляк В.Ю., Радомський С.С.</b> Земельно-господарський устрій населених пунктів в контексті Закону України “Про регулювання містобудівної документації” .....	<b>6</b>
3.	<b>Лахоцька Е.Я.</b> Законодавчо-нормативне забезпечення землеустрою при проведенні земельної реформи на сучасному етапі .....	<b>9</b>
4.	<b>Ходанич М.М.</b> Актуальність розробки концепції впорядкування територій земель басейну малих річок .....	<b>18</b>
5.	<b>Дерев'янку В.П.</b> Історичні аспекти та сучасні проблеми картографування ґрунтів Закарпатської області .....	<b>21</b>
6.	<b>Кришеник Н.І.</b> Проблеми землеустрою в Україні .....	<b>24</b>
7.	<b>Дудич Г. М.</b> Вдосконалення земельних відносин як основа сталого розвитку сільських територій .....	<b>27</b>
8.	<b>Ващик С.М.</b> ГІС-технології у системі еколого-меліоративного моніторингу осушуваних земель .....	<b>31</b>
9.	<b>Митропольський І.Є., Приходько М.В., Шароді І.С., Дерев'янку В.П., Буксар В.С., Лінтур М.І., Маркович Л.М., Пересоляк В.Ю., Поп С.С.</b> Іонно-фотонна спектроскопія ґрунтів придорожної смуги автодороги Ужгород-Чоп .....	<b>33</b>
10.	<b>Мельник А.В.</b> Сучасні знімальні системи як складова організації управління територіями та природними ресурсами .	<b>45</b>

**ІОННО-ФОТОННА СПЕКТРОСКОПІЯ ҐРУНТІВ ПРИДОРОЖНОЇ  
СМУГИ АВТОДОРОГИ УЖГОРОД - ЧОП**

*І.Є. Митропольський<sup>1</sup>, М.В. Приходько<sup>2</sup>, І.С. Шароді<sup>2</sup>, В.П. Дерев'янко<sup>3</sup>,  
В.С. Буксар<sup>1</sup>, М.І. Лінтур<sup>1</sup>, Л.М. Маркович<sup>1</sup>, В.Ю. Пересоляк<sup>3</sup>, С.С. Поп<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Проблемна НДЛ фізичної електроніки, ДВНЗ «Ужгородський національний  
університет»*

<sup>2</sup>*Географічний факультет, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

<sup>3</sup>*Лабораторія ґрунтознавства, ДП «Закарпатський науково-дослідний та  
проектний інститут землеустрою»*

Дослідження розсіювання хімічних елементів у придорожніх ландшафтах є актуальною задачею, зважаючи на те, що прилеглі до доріг землі, особливо до автомобільних, використовуються для вирощування сільськогосподарських культур. Водночас ці території відносяться до екологічно небезпечних у зв'язку із інтенсифікацією руху транспортних засобів та неконтрольованим розсіюванням у навколишнє середовище (НС) різних полютантів, що викидаються з вихлопними газами двигунів, розносяться з пилом, ливневими стоками тощо.

Зазначимо, що низинна зона Закарпаття має один із найвищих в Україні коефіцієнт густоти автомобільних доріг і залізниць, тобто є територією підвищеного техногенного навантаження. До того ж саме в низинній зоні Закарпаття рівень використання земель під агрокультури та пасовища наближений до максимально можливого. Водночас, практично відсутні придорожні полезахисні (лісові, кущові) смуги, а в поселеннях автодорога навіть загальнодержавного значення безпосередньо прилягає до присадибних ділянок, які ефективно використовуються для огородинства і садівництва. Наразі інформацію про ступінь акумуляції техногенних полютантів, зокрема небезпечних важких металів (ВМ), у ґрунтовому покриві та рослинах придорожніх смуг маємо дуже обмежену. Зокрема, на території Закарпаття вивчали акумуляцію ВМ в агроландшафтах, прилеглих до автомагістралей [1], вміст ВМ у рослинах та ґрунтах заплавлених едафотопів Верхнього Потисся [2], забруднення сміттєзвалищами ґрунтів і водних об'єктів [3] та ін.

В даній роботі приведено результати дослідження забруднення хімічними елементами, в т.ч. ВМ, верхніх ґрунтових горизонтів придорожньої смуги на ділянці автодороги Ужгород – Чоп та біологічної поглинальної здатності картоплі, вирощування якої культивується населенням на присадибних ділянках вздовж цієї дороги.

Метою даного дослідження, поряд із оцінкою стану екологічного забруднення компонентів ландшафтів придорожньої смуги вибраної ділянки автошляху і встановлення ролі автотранспорту, була апробація інформаційних можливостей для таких досліджень сучасного фізичного методу іонно-фотонної спектроскопії (ІФС) [4,5].

Вздовж автодороги було відібрано зразки ґрунту на 8 ділянках (кожна площею  $10 \times 10 \text{ м}^2$ ) на відстані 50 м від краю полотна автодороги. На двох ділянках було також відібрано вирощену на присадибних ділянках картоплю для оцінки коефіцієнту біологічного поглинання ВМ. Додатково на одній з цих ділянок були відібрано зразки ґрунту за перпендикулярним профілем на відстанях 10, 50, 100 і 200 м від полотна дороги для вивчення просторового розсіювання техногенних поллютантів в агроландшафтах. Географічні координати ділянок відбору зразків ґрунту визначались за допомогою GPS і наносились на карту, яка доповнювалась відомими даними про типи ґрунтів на досліджуваній території.

Попередню підготовку відібраних зразків ґрунту виконано в лабораторії ґрунтознавства ДП «Закарпатський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою», науковцями якої були приготовлені по три ідентичні зразки від кожної досліджуваної ділянки з метою їх подальшого вивчення різними методами в трьох лабораторіях: в Закарпатській державній екологічній інспекції, у лабораторії вищезгаданого інституту та в Проблемній науково-дослідній лабораторії фізичної електроніки Ужгородського національного університету.

Методом ІФС досліджено якісний елементний склад та відносний валовий вміст різних хімічних елементів у зразках ґрунтів та рослинності (на прикладі картоплі). Використовуючи у якості внутрішнього еталона зразок, кількісний елементний аналіз якого досліджено методом атомно-адсорбційно спектроскопії (ААС), отримані методом ІФС відносні величини набували абсолютних значень.

Інформацію про елементний склад ґрунту методом ІФС отримуємо аналізуючи спектральний склад та інтенсивність оптичного випромінювання, що емітують розпорошені із зразка ґрунту збуджені атоми, іони, молекулярні комплекси. Їх розпорошення здійснюється у вакуумі при бомбардуванні прискореними іонами поверхні мішені досліджуваного зразка ґрунту. Для цього, із попередньо підготовлених зразків ґрунту, під тиском  $200 \text{ кг/см}^2$  пресували тверді мішені розміром  $10 \times 10 \times 3 \text{ мм}^3$ . У глибокому вакуумі поверхню мішеней бомбардували іонами калію з енергією 10 кілоелектронвольт. Випромінювання розпорошених з мішені збуджених частинок елементів, що містяться в мішені, аналізували світлосильним монохроматором типу МДР-6У.

Інтенсивність випромінювання реєстрували за допомогою високочутливого фотоелектричного помножувача типу ФЕУ-106. Запис спектрів випромінювання здійснювали з використанням самозаписуючого пристрою та автоматичної системи розгортки спектру при стабільному режимі роботи іонного прискорювача, тобто при незмінній силі струму іонів, тобто при однаковій швидкості розпорошення матеріалу мішені. Це давало змогу за

відносною інтенсивністю спектральних ліній розпоросених атомів домішок ґрунту (наявних у зразках) безпосередньо оцінювати відносні концентрації цих домішок. Похибка відносних вимірювань концентрацій елементів методом ІФС не перевищує 5–10 відсотків.

На дослідних ділянках відбирали середньо зважені проби ґрунту з верхньої частини гумусного горизонту. Розмір дослідних ділянок складав 10×10 м.кв. Відбір ґрунту здійснювали згідно існуючих методик і діючих стандартів [6]. З кожної ділянки відбирали по 200 г ґрунту із 5 лунок методом «конверту». Ґрунт відбирали пошарово із глибини 0–5 і 5–15 см. і формували об'єднану пробу шляхом змішування. В лабораторних умовах ґрунт розсипали на папері і вибирали включення – коріння рослин, комах, камені, скла, вугілля. Далі здійснювали сушіння очищеної проби повітряним шляхом на протязі 5–10 діб, розтирали в ступці і просіювали через сита різного діаметру. Коренеплоди картоплі відбирали у трьох точках по 1 кг з кожної. Об'єднану пробу сортували за величиною бульб на три частини: великі, середні і дрібні. З кожної брали 25% маси для об'єднаної проби, будь якої подрібнювали, висушували і мінералізували методом сухого озоловання, а потім протягом 4–6 годин спалювали (у фарфорових тиглях) при температурі 400–450°C до отримання однорідного кольору золи.

Дані про місця відбору і фізико-хімічні властивості досліджених зразків ґрунту, а також про вміст поживних речовин приведено в табл.1. Виявлено шість різновидів ґрунту, що характеризуються відмінними властивостями за вмістом мікроелементів, поглинаючою здатністю, фізичними властивостями (вологоємність, вологопроникність, повітряний і тепловий режим). Загальна їх рН – легкий гранулометричний склад. Муліста фракція змінюється від 9% (зразок №3) до 26% (№1), вміст фізичної глини – від 16% (№9) до 54% (№5). Досліджувані ґрунти є слабкокислі або нейтральні, малогумусні (1,74–3,85%). Проте вони добре збагачені азотом. Вміст калію у ґрунті і коливається від дуже низького (№2 і 7) до підвищеного (№ 3 і 4). Фосфор також варіює в широких межах: від 1,5 (№7) до 30% (№4 і 6), що є дуже високим значенням.

Результати дослідження ґрунту і картоплі методом ІФС та ААС узгоджуються. Виявлено, що ґрунти мають, окрім природних компонент, значну кількість техногенних домішок пов'язаних із викидами автотранспорту. В якості прикладу на рис.1 приведено спектрограми іонно-фотонної емісії (ІФЕ) для зразка ґрунту з ділянки №5 і для картоплі. Спектри для інших досліджених зразків за спектральним складом подібні. Відмінності виявлені щодо відносної інтенсивності спектральних ліній різних елементів, тобто щодо вмісту елементів у зразках. В спектрах картоплі ідентифіковано однакові елементи з тими, що акумулюються в ґрунтах. Однак в спектрі ІФЕ картоплі з'являється лінія N I 411,0 нм, яка не спостерігалась у спектрі ґрунту.

Таблиця 1

Фізико-хімічні та хімічні властивості ґрунтів з ділянок вздовж автодороги  
Ужгород-Чоп

№ ділянки	Місце положення (географічні координати)	Тип ґрунту	Гігроскопічна вологість, %	Гумус, %	Гідролітична кислотність мг-екв. на 100 гр. ґрунту	рН сольове	в мг. на 100 гр. ґрунту		
							Гідролізований азот	Рухомий фосфор	Рухомий калій
1	Околиця м. Чоп 48°26'36,0" 22°11'41,1"	піщанисто- важкосуглинкові	4.30	2.21	0.53	7.0	8.6	11.4	7.9
2	Околиця "Польського лісу" 48°28'16,1" 22°13'3,90"	крупнопилувато- середньосуглин- кові	1.33	2.16	1.75	6.5	8.9	1.5	4.0
3	с.Тийглаш 48°29'0,11" 22°13'48,8"	супіщані	1.64	3.85	1.05	6.9	10.0	15.0	16.0
4	с.Сюрте (територія школи) 48°30'15,2" 22°13'47,3"	піщанисто- легкосуглинкові	1.86	3.43	0.53	7.0	11.2	30.0	16.6
5	Агрофірми "Еліта" (2,5 км від с.Холмок) 48°32'17,7" 22°14'59,8"	пилувато- легкоглинисті	3.64	3.64	1.05	6.9	9.8	24.0	8.3
6	с.Розівка (перехрестя доріг) 48°34'48,0" 22°16'29,8"	піщанисто- середньосуглин- кові	1.24	3.53	0.53	7.0	9.8	30.0	12.9
7	с.Розівка (поблизу з-д "Джейбіл") 48°34'48,2" 22°15'53,9"	піщанисто- середньосуглин- кові	1.53	2.48	2.63	6.2	9.8	1.5	3.2
8	Околиця м.Ужгород (територія Духовної семінарії) 48°35'55,5" 22°17'00"	піщанисто- середньосуглин- кові	0.99	1.74	0.70	6.9	8.4	3.9	5.4

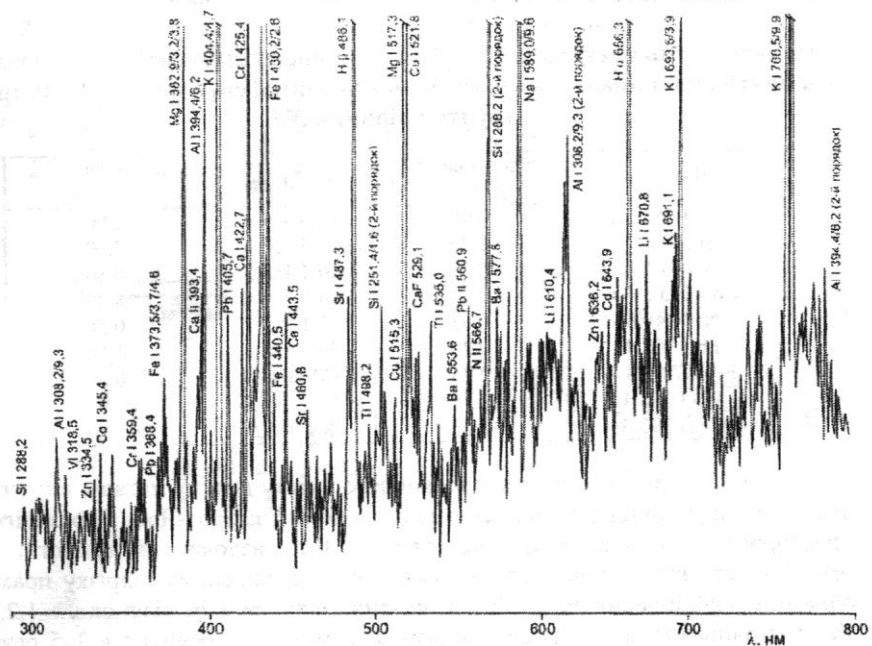


Рис.1. Спектрограми ІФЕ для ґрунту з ділянки №5(верхній спектр) і картоплі (нижній спектр)

Найяскравіші лінії елементів та їх відносна інтенсивність приведені в табл.2. Виявлені наступні елементи: Si, Al, Mg, Fe, Cu, Pb, Zn, Sn, V, Ni, Cr, Sr, Mo, Cd, Li, Bi, Ti, Te, Ca, Ba, Rn. Серед них значна кількість ВМ, до яких умовно відносять метали з атомним номером понад 40 [7]. Серед ВМ особливо небезпечними є Cd, Pb, Zn і звичайно радіоактивні Sr та Rn. Зазначимо, що концентрація останніх не перевищує фонові значення. Виміряний нами рівень радіологічного забруднення безпосередньо на місцях відбору зразків ґрунту складав 0,10-0,13 мкЗв/год, що корелює з відсутністю інтенсивних ліній цих елементів в спектрах ІФЕ, а отже вказує на відсутність їх антропогенного розсіяння від діяльності автодороги. Це узгоджується з раніше отриманими даними для ґрунтів Закарпатської області [8–10].

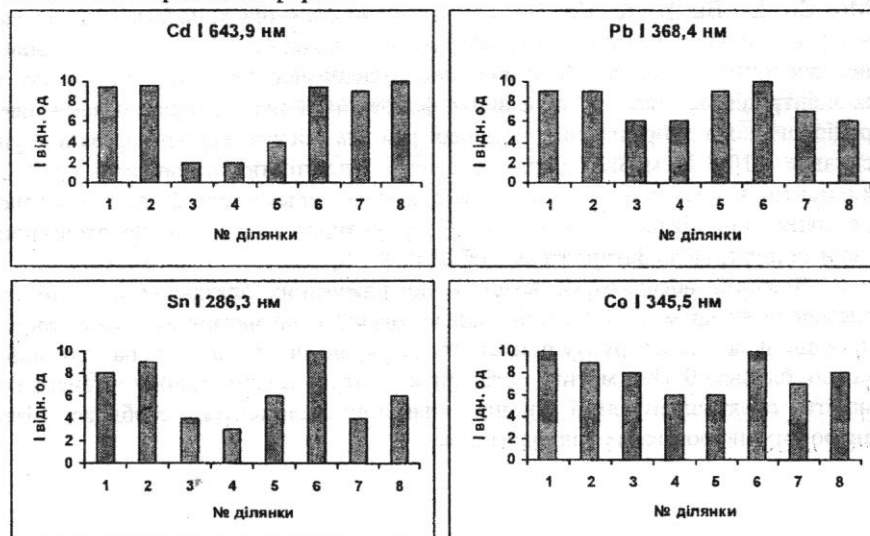
Значний абсолютний вміст у досліджуваних зразках таких хімічних елементів як кремній, алюміній, залізо, магній є закономірним. Адже третина природної складової ґрунту приходить на кремній, більше 10% на алюміній та залізо, близько 0,6% - магній і стільки ж – натрій. Значно меншу інтенсивність мають спектральні лінії інших виявлених елементів, особливо різних антропогенно розсіяних мікродомішок.

Таблиця 2

Найяскравіші спектральні лінії та їх відносна інтенсивність основних елементів, що виявлені методом іонно-фотонної спектроскопії для зразка ґрунту з ділянки №5

Лінія, нм	Інтенсивність, відн. од.	Лінія, нм	Інтенсивність, відн. од.
Sn I 286.3	0.08	Ca I 422.7	1,00
Si I 288.2	1,00	Cr I 425.4	7,00
V I 318.5	0.22	Sr I 483.2	0.80
Co I 345.5/6.6	0.13	Cu I 521.8	8.40
Ni I 349.8	0.05	Tl I 535.1	0,50
Pb I 368.4	0.20	Li I 610.4	1,00
Fe I 373.5/3.7	2.25	Cd I 643.9	0.50
Mo I 386.4	1.75	Rn I 745.0	1.10
Ca II 393.4	2,00	K I 766.5	19,0

На рис.2 наведені діаграми відносного вмісту деяких металів в ґрунтах на різних ділянках придорожньої смуги автодороги Ужгород-Чоп. Спостерігається просторова неоднорідність розподілу ВМ вздовж автодороги, хоча інтенсивність руху транспортних засобів на дослідженому відрізку практично однакова. Найбільший вміст ВМ виявлений для ґрунтів ділянок № 1,2,5 і 6. Концентрація окремих металів на різних ділянках змінюється в 3–5 разів. Це частково пов'язано з різними фізико-хімічними властивостями ґрунтів на вибраних ділянках, їх гранулометричним складом, вмістом гумусу, кислотністю (табл.1) та ін. Ґрунти важкого гранулометричного складу міцніше пов'язують метали. Такий же ефект спричиняє високий вміст органічної речовини. Надлишок вологи у ґрунті сприяє переходу металів у менший ступінь окислення і в розчинні форми.





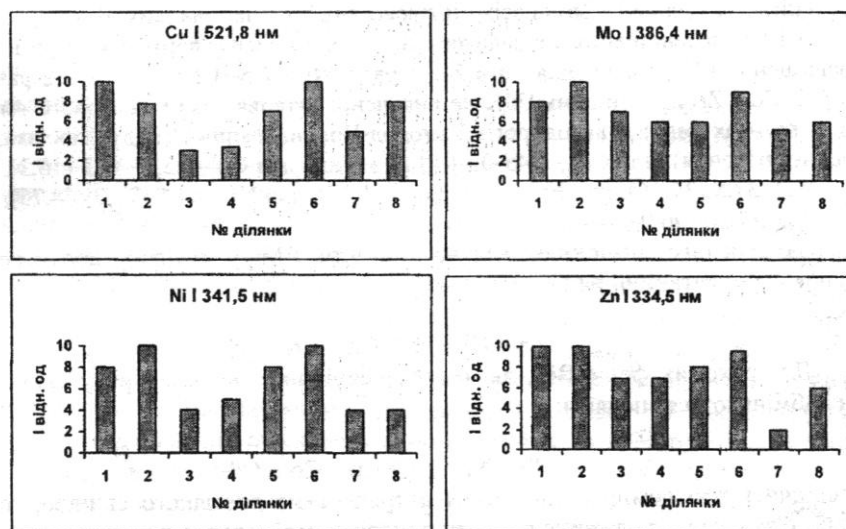


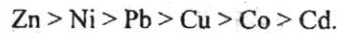
Рис.2. Діаграми валового вмісту ВМ на ділянках придорожньої смуги автодороги Чоп-Ужгород, отримані методом ІФС.

Важливим чинником, який впливає на просторове розповсюдження ВМ є рельєф, зокрема крутизна схилів, а також сила і напрямок вітру, водно-промивний режим біля дороги, швидкість руху автотранспорту, які не є ідентичними для досліджених ділянок. Проаналізуємо ділянки, ґрунти яких характеризуються підвищеним вмістом ВМ, що може бути пояснено особливостями їх рельєфу та фізико-хімічними властивостями ґрунтів. Так, ділянки № 1 та 2 розміщені у низовині з підвищеним рівнем вологості. Це зумовлює інтенсивне накопичення ВМ у ґрунті, які змиваються сюди з боку автомагістралі та осідають тут в лучно-болотних ґрунтах, не маючи можливості розповсюджуватись далі аеротехногенним шляхом. На ділянці № 6 забрудненню сприяють будівлі, які розташовані поблизу. Вони створюють наземні перепони повітряному потоку й впливають на умови розсіювання ВМ. Через це, а також близькість дорожнього перехрестя з малою швидкістю руху автотранспорту, узбіччя дороги піддається інтенсивному забрудненню, що і видно із табл.3. Ділянки №3 та №8 відділені від дороги санітарно-гігієнічними насадженнями. Цим можна пояснити менше розповсюдження викидів автотранспорту на придорожні едафотопи.

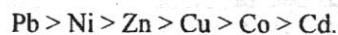
Результати досліджень вмісту валових та рухомих форм ВМ у дослідних зразках ґрунту придорожньої смуги приведено в табл.3. Видно, що вміст валових та рухомих форм ВМ перевищує відповідні фонові значення, які було визначено у ґрунтах на фоновій ділянці поблизу ділянки №2, де не ведеться господарська діяльність. Лише для Cd на ділянках №3 та №7 вміст рухомих форм відповідає фоновому значенню. Перевищення ГДК валових форм

спостерігається для Ni і Zn на всіх ділянках, для Pb – на ділянках № 1, 5 і 6. Для Cd, Co і Cu перевищення не зафіксовано. Для рухомих форм спостерігається перевищення ГДК тільки для Pb в 2–2,5 рази, Ni – 2,5–4,3 і Cu – 3–5,2 рази, а для Cd, Co і Zn перевищень ГДК не виявлено. Інтервал зміни валового вмісту ВМ у ґрунтах вздовж автодороги Ужгород-Чоп наступний (в дужках вказане середнє значення): для Cd – 0,45-0,71 (0,59 мг/кг), для Co – 13,1–19,3 (16,3), для Cu – 25,4–37,8 (31,16), для Pb – 25,7–33,6 (31,37), для Ni – 54,5–72,7 (64,75), для Zn – 70,3–120,5 (96,0).

За середнім значенням валового вмісту ВМ у ґрунтах досліджених ділянок акумулятивний ряд є наступним:



Для рухомих форм ВМ, які є небезпечнішими, в цьому ряду свинець і цинк обмінюються місцями:



Це свідчить про домінуючий внесок антропогенно розсіяного свинцю, тобто про його значне надходження в ґрунти придорожньої смуги від транспорту.

Таблиця 3

Вміст валових і рухомих форм ВМ в ґрунтах на ділянках придорожньої смуги автодороги Ужгород-Чоп та фоновій проби(мг/кг).

Елемент	Cd	Co	Cu	Ni	Pb	Zn
Ділянка						
1	0,63*	19,3	35,6	70,6	33,6	114,3
	0,28	4,8	11,9	14,3	13,8	7,9
2	0,70	16,2	30,1	72,3	30,7	106,3
	0,20	2,8	8,8	17,4	14,5	13,5
3	0,45	16,1	25,4	54,5	31,5	81,5
	0,12	1,4	11,0	16,5	11,6	13,2
4	0,51	13,6	28,6	59,1	31,0	88,6
	0,17	3,1	14,1	9,9	14,2	15,7
5	0,65	18,0	34,5	65,6	32,8	98,2
	0,15	2,2	10,2	10,8	15,0	10,4
6	0,71	19,3	37,8	72,7	37,8	120,5
	0,18	3,5	15,5	13,8	13,1	23,5
7	0,60	14,7	27,3	63,1	25,7	70,3
	0,12	2,2	11,9	14,8	12,3	8,5
8	0,50	13,1	30,0	60,1	30,6	88,4
	0,14	3,3	11,2	13,6	12,1	8,4
Фонові проба	-	-	18,2	45,3	15,8	52,0
	0,12	1,2	2,8	3,0	2,6	2,75
ГДК	3	50	55	50	32	100
	0,7	5	3	4	6	23

\*) вміст валових форм – верхній рядок;  
вміст рухомих форм – нижній рядок.

Нами проведені розрахунки коефіцієнтів концентрації ( $K_c$ ) – відношення вмісту ВМ до його фонового вмісту, які є показником рівня аномальності [11]. Отримані значення  $K_c$  для валових і рухомих форм представлено в табл.4. Для валових форм ВМ спостерігається перевищення їх кількості в порівнянні з фоном. Найбільші значення отримані для Pb і Zn (ділянка №6). Ще більше перевищення отримано для рухомих форм ВМ: для свинцю – від 4,5 до 5,8, для цинку від 3 до 8,5 разів, для нікелю від 3,3 до 5,8. Отже, у відповідності до прийнятих нормативів ґрунти досліджених ділянок придорожньої смуги автодороги Чоп-Ужгород є середньо забруднені свинцем (в межах 10-35 мг/кг), мають підвищене забруднення кадмієм та іншими ВМ.

За оцінкою сумарного показника забруднення ґрунтів рухомими формами ВМ забруднення ділянок № 3,5,7,8 характеризуються як допустиме, а ґрунтів решти ділянок оцінюються як помірно небезпечне. Особливо забрудненим є ґрунт ділянки №6. Зазначимо, що сумарний показник хімічного забруднення ґрунту не завжди дає об'єктивну оцінку наявності і концентрації забруднювачів, оскільки не враховує токсичність хімічних елементів (клас небезпечності) та їх можливий антагонізм і синергізм у ґрунтовому й рослинному середовищі.

Таблиця 4

**Коефіцієнти концентрації важких металів у ґрунтах придорожньої смуги автодороги Ужгород - Чоп**

Елемент Ділянка	Cd	Co	Cu	Ni	Pb	Zn
1	1,8*	1,77	1,95	1,55	2,1	2,2
	2,33	4,0	4,25	4,76	5,3	2,87
2	2,0	1,48	1,65	1,6	1,94	2,04
	1,66	3,2	3,14	5,8	5,57	4,9
3	1,29	1,48	1,4	1,2	2,0	1,56
	1,0	1,16	3,92	5,5	4,46	4,8
4	1,45	1,24	1,57	1,3	1,99	1,7
	1,41	2,58	5,03	3,3	5,46	5,7
5	1,85	1,65	1,9	1,44	2,1	1,89
	1,25	1,83	3,64	3,6	5,76	3,78
6	2,02	1,77	2,1	1,6	2,4	2,3
	1,5	2,91	5,53	4,6	5,03	8,54
7	1,7	1,34	1,5	1,39	1,62	1,35
	1,0	1,83	4,25	4,93	4,73	3,09
8	1,43	1,2	1,65	1,33	1,93	1,7
	1,13	2,75	4,0	4,53	4,65	3,05

\*) – коефіцієнт концентрації ВМ для валових форм – верхній рядок;  
для рухомих форм – нижній рядок.

До токсичних компонентів у викидах автотранспорту відноситься і мідь. Результати досліджень свідчать, що ґрунти придорожньої смуги акумулюють

значну кількість міді, валовий вміст якої майже в 2 рази перевищує фонове значення, а рухомих форм на ділянках №4 і 6 фіксується більш ніж п'ятикратне перевищення фонових значень (табл.4.). Високий вміст міді на ділянці №6 може бути спричинений, попри розсіювання від автотранспорту, забрудненістю прилеглої території будівельними відходами, а на ділянці №4 через використання мінеральних добрив та отрутохімікатів при вирощуванні технічних культур, які культивуються в цій зоні.

Вміст цинку, який більш рухомий у кислих ґрунтах, на ділянках № 1 і 2 перевищує фонові значення в 6–7 разів. Значна ступінь буферності цих ґрунтів дозволяє утримувати цинк у верхніх гумусових горизонтах.

Отже акумулювання забруднювачів в придорожній смузі певною мірою визначається особливостями рельєфу, кліматично-гідрологічними умовами ділянок, механічними, фізико-хімічними і хімічними характеристиками їх ґрунтів. Особлива роль належить типу ґрунтового покриву, ступеню агрообробки, віддаленості від джерел забруднення.

Для оцінки останнього нами проведено дослідження зразків ґрунту, відібраних на відстані 10, 50, 150 та 200 м від полотна дороги на ділянках №2 і 5. Рельєф для всіх точок відбору був однорідний. За механічним складом ґрунти цих зразків були близькими. Результати досліджень методом ІФС, які приведені в табл.5, показали, що відносна інтенсивність спектральних ліній багатьох елементів (яка є пропорційною їх вмісту в ґрунті) суттєво залежить від відстані відбору зразка ґрунту відносно автодороги. Виняток маємо для кремнію, який є основною складовою ґрунту

і не привноситься в придорожній простір від діяльності автомагістралі. Це добрий тест, що підтверджує коректність вимірювань і правильність зробленого нами висновку щодо техногенного походження більшості металів і металоїдів в компонентах придорожного ландшафту. Всі виявлені в зразках ґрунту елементи, окрім кремнію, акумулюються безпосередньо поблизу автодороги (10–50 м). Зменшення їх вмісту із збільшенням відстані від полотна дороги дає підстави стверджувати про їх обумовленість викидами автотранспорту, зношенням його механізмів та дорожнього полотна. Найбільші зміни спостерігаємо для літію (в 20 разів), свинцю (6,2), заліза (5,2), молібдену (5,5). Серед небезпечних забруднювачів особливої уваги заслугоує свинець, який незаперечно є продуктом викидів автотранспорту. Кількість його в придорожному ґрунті в 6,2 рази вища, ніж на відстані 200 м, де вміст свинцю все ще перевищує фонове значення.

За результати дослідження вмісту ВМ у зразках картоплі з двох присадибних ділянок в с. Сюрте поблизу ділянки №4 та с. Тийглаш – № 3 можна зробити наступні висновки. Перевищення ГДК ВМ виявлено для картоплі з обох досліджених присадибних ділянок. Найбільше перевищення спостерігаємо на ділянці с.Сюрте: за Cd і Co – у 3 рази,; за Cu – 3,5; за Pb – 8,8 разів. Значне надходження в систему ґрунт–рослина свинцю від вихлопів автотранспорту є найбільш небезпечним.

Акумулятивний ряд рухомих форм ВМ для ґрунту серед розсіяних від дороги полотантів в с. Тийглаш такий: Zn>Pb>Cu>Ni>Co>Cd, а в с. Сюрте –

Ni>Zn>Pb>Cu>Co>Cd, тоді як для картоплі з присадибної ділянки с. Тийглаш – Cu>Zn>Pb>Co>Ni>Cd, а с.Сюрте – Cu>Zn>Pb>Co>Ni>Cd. Відповідності між акумулятивними рядами хімічних елементів для ґрунту та картоплі немає, та однаково можна відзначити пріоритет небезпеки щодо концентрацій Zn і Pb та мінімальний вміст Cd як у ґрунті, так і у бульбах картоплі. Отримані дані узгоджуються з даними досліджень [12–15] щодо основних елементів-забруднювачів ґрунтів і рослинницької продукції уздовж автомагістралей в інших регіонах України.

Визначено також коефіцієнт біологічного поглинання (КБП, табл.6) за співвідношенням інтенсивності спектральних ліній в спектрах ІФЕ ґрунтів і картоплі. Спостерігається значне поглинання магнію та азоту. Інтенсивність ліній Mg I 382,9 та Fe I 430,2, 432,6 нм в картоплі порівняно з ґрунтом збільшується в понад 2 рази.

Таблиця 5

**Залежність відносної інтенсивності спектральних ліній хімічних елементів від відстані до полотна дороги в зразках ґрунту ділянки № 5**

Хімічний елемент / довжина хвилі, нм	Відстань від дороги, м			
	10	50	100	200
Sn I 286,3	3	3,1	2,1	1,0
Si I 288,2	0,8	0,9	1,5	1,0
V I 318,5	4,1	3,8	2,3	1,0
Cu I 521,8	3,6	3,2	1,9	1,0
Co I 345,5	1,4	0,7	0,6	1,0
Ni 341,5	4,0	2,2	1,3	1,0
Pb I 368,4	6,2	3,8	1,6	1,0
Fe I 372,0	5,2	4,3	4,1	1,0
Mg I 382,9	4,2	2,8	1,3	1,0
Mo I 386,4	5,5	3,8	1,2	1,0
Cr I 425,4	3,0	1,6	1,6	1,0
Li I 460,3	20,2	6,8	3,1	1,0
Ti I 498,2	1,6	1,2	1,0	1,0
Zn I 636,2	2,0	1,5	0,9	1,0
Cd I 643,9	2,3	1,6	0,8	1,0

Таблиця 6

**КБП картоплі з присадибних ділянок**

Ділянка	Елемент	Cd	Co	Cu	Ni	Pb	Zn
Присадибна ділянка с. Сюрте, поблизу № 4		0,41	0,71	1,10	0,14	0,15	0,52
Присадибна ділянка с. Тийглаш, поблизу № 3		0,45	0,60	1,25	0,10	0,31	0,18

В залежності від елементів КБП змінюється від 0,18 до 1,25. Тільки для Си на обох ділянках він перевищує одиницю. На дещо різних за ґрунтовими умовами ділянках картопля має однакову здатність до акумуляції ВМ за винятком цинку, для якого поглинальна здатність різниться майже в три рази. Найбільший КБП характерний для міді, а найнижчий - для свинцю і на одній із садиб для Zn (табл. 6). Для кадмію, який в цілому легко мігрує в ґрунтах, також виявлене помірне поглинання картоплі. Це може бути пов'язано насамперед з нейтральним середовищем ґрунтів дослідних ділянок.

Отже, в низинних районах Закарпаття, з розвинутою мережею доріг місцевого, обласного, загальнодержавного та міжнародного значення, існує небезпека використання для сільськогосподарського призначення земель безпосередньо прилеглих до автодоріг. Таких земель чимало, до того ж в більшості населених пунктів не має практично можливості відвести необхідну санітарно-гігієнічну смугу і полотно дороги відділене від присадибних ділянок тільки тротуаром. Через дефіцит земель тут ведеться вирощування огородини, овочів, фруктів. Тому надзвичайно важливим є рекомендація населенню вирощувати таку рослинну продукцію, яка не є акумулятором важких металів [16,17]. Потрібна активна роз'яснювально-пропагандистська робота з населенням щодо оптимізації землекористування на ділянках прилеглих до автодоріг, виключення вирощування рослин-концентраторів хімічних речовин.

Апробований вперше в даній роботі сучасний фізичний метод ІФС для еколого-географічних досліджень показав свою придатність для геомоніторингових спостережень як високочутливий, точний і інформативний щодо валового вмісту хімічних елементів в зразках ґрунту і рослинності.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Рошко В.Г., Грабовський О.В. Оцінка забруднення важкими металами агроценозів, межуючих з автомагістралями. // Вісник УжНУ, серія Біологія, № 6, 1999. — С. 259-262.
2. Бойко Н.В., Балажі Ш. Забруднювачі та їх вплив на екологічно-вразливі екосистеми Верхнього Потисся. // Ужгород-Ніредьгаза: Bessenyei Gyorgy. 2008. — 380 с.
3. Чонка І.І., Чундак С.Ю., Рубець О.В. Особливості вирішення проблеми відходів в умовах Закарпатської області // Вісник ХНУ, №893, 2010. — С.77-82.
4. Поп С.С. Ионно-фотонная спектроскопия // Поверхность. Физика, химия, механика. 1985. — С. 1—14.
5. Поп С.С. Фізична електроніка. Ужгород, 1998.—192 с.
6. Проведення ґрунтово-геохімічного обстеження урбанізованих територій. Методичні рекомендації / Укладачі: чл.-кор. УААН, д.с.-г. наук, професор Балюк С.А., д.с.-г. наук Фатєєв А.І., к.с.-г. наук Мірошніченко М.М. — Харків:ННЦ "ІГА ім.О.Н.Соколовського" УААН. — 2004. — 62 с.
7. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. — М. Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. — 4 с.
8. Симканич О.І., Сухарев С.М., Маслюк В.Т., Стець М.В. Низькофоновий гамма-спектрометричний моніторинг ґрунтів національного природного парку „Зачарований край” // Вісн. УжНУ. Сер.хім., вип.21, 2009. — С.72-76.
9. Бойко Н.В., Чонка І.І., Чонка І.А. Радіологічне обстеження трави і молока в Закарпатській області України та визначення в них вмісту деяких важких металів //

- Наук. вісник УжНУ. Сер. біол. №8, 2000. – С. 151–154.
10. Екологічний паспорт Закарпатської області. 2010. – 96с.
  11. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. – М.:Недра, 1970. – 253с.
  12. Волошин І.В., Матвійчук Л.Ю. Особливості акумуляції поллютантів у приватомагістральних комплексах Волинської області // Географія в інформаційному суспільстві: 36. наук. праць. У 4-х тт. – К.: ВЛГ Обрії. – 2008. – Т. П. – С. 205–207.
  13. Никифорова Е.М. Техногенне ореолы рассеяния свинца связанные с выхлопными газами автотранспорта //Методология и методика почвенных и ландшафтно-геохимических исследований. –М.:МГУ. –1977. –С.126–150.
  14. Пинский Д.Л., Орешкин В.Н. Тяжелые металлы в окружающей среде // Экспериментальная экология. М.:Наука. -1991. – С.201–203.
  15. Волощинська С. С. Біоіндикація стану забруднення довкілля важкими металами (на прикладі автомагістралі „Київ-Варшава”) // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, т. 2. – С. 24–28.
  16. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – С. 132–135.
  17. Методи аналізів ґрунтів і рослин (методичний посібник) / За заг. ред. С.Ю.Булигіна, С.А.Балока, А.Д.Міхновської, Р.А.Розумної – Харків, 1991. – 160 с.

УДК 528.94

#### **СУЧАСНІ ЗНІМАЛЬНІ СИСТЕМИ ЯК СКЛАДОВА ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ ТА ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ**

*А.В.Мельник*

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет», географічний  
факультет, 88000, м. Ужгород, вул. Університетська, 14, e-mail:  
avmelnyk@ukr.net*

Сучасним методом отримання і перетворення інформації про об'єкти земної поверхні, явища і процеси, які відбуваються на її поверхні, а також поблизу цієї поверхні, тобто в атмосфері, в ґрунті і воді, без прямого контакту з об'єктом є дистанційне зондування. В дистанційному зондуванні використовують причинно-наслідкові зв'язки між властивостями об'єктів і зображеннями цих об'єктів, отриманих за допомогою електромагнітних хвиль різної довжини. Результатами дистанційного зондування є аерознімки, космічні знімки та вхідні дані, отримані різними знімальними системами (сучасні знімальні системи - це сукупність технічних засобів для отримання інформації про об'єкт дослідження у вигляді зображень об'єкта та в іншій формі, яка дає змогу або переходити до зображення, або дає інформацію в певних точках поверхні [1]), які характеризують наступні аспекти [2]: