

УДК 504.064

ЗОРІН Д.О.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Проблеми вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції на частково забруднених важкими металами територіях розглядались у роботах О.М. Адаменка і Л.В. Міщенко [1], А.В. Мельника [2], І.М. Волошина [3], В.М. Гуцуляка [4], Л.В. Міщенко [5] та багатьох інших дослідників. Особливо значним є техногенний вплив на агроландшафти крупних

енергетичних об'єктів, яким є Бурштинська ТЕС. Її викиди в атмосферне повітря (до 936т/добу в 1986р., зараз в 3 рази менше) осідають і забруднюють ґрунтовий покрив у вигляді радіальних смуг на відстань до 20 – 30км від електростанції, що було виявлено авторами у 2002р. Між цими забрудненими смугами збереглися незабруднені території Галицького району, де можна вирощувати екологічно чисту сільськогосподарську продукцію.

В 2003р. ми повторно дослідили незабруднені території з відбором та аналізом проб ґрунтів, щоб переконатись в їх екологічній чистоті.

На території Галицького району Івано-Франківської області розвинутий природний та техногенно трансформований ґрунтовий покрив. Як пише В.П.Кучерявий [6], “ґрунти урбанізованих територій піддаються тим самим шкідливим впливам, що й міське повітря і гідросфера. Хоча ґрунт і має деякі особливості біологічного самоочищення – розщеплює і мінералізує відходи, які в нього попали, однак механізм такого самоочищення внаслідок його перевантаження (фізичного, хімічного, механічного) порушується, що призводить до деградації”.

В м. Галичі та в с. Крилосі найбільше поширені трансформовані ґрунти – так званий культурний шар, в якому знаходяться сліди людської діяльності: будівельне сміття, бита цегла, уламки бетону, скло, глиняні черепки, пластмасові вироби, дерево. Культурні шари в містах – це об'єкти геологічного та історико-археологічного вивчення. Але в них зосереджено також хімічне, механічне, радіаційне, біологічне забруднення. Тому культурні шари повинні вивчатись також екологами і ґрунтознавцями.

В деяких містах культурні шари за багато століть існування міст досягли великої потужності – в Києві 36м, Лондоні – 25м, Москві – 22м, Парижі – 20м. В Галичі та його околицях культурний шар має острівне розповсюдження з товщиною до 5м. Головною відмінністю культурного шару від природних ґрунтів є його неоднорідність по вертикалі і площі розповсюдження. У верхніх його горизонтах багато органіки, яка змінюється з глибиною.

Для насипних ґрунтів характерне також ущільнення, що погіршує повітряний обмін, пригнічує діяльність ґрунтових мікроорганізмів і призводить до азотного голодування зелених насаджень. Насипні ґрунти із-за великої кількості уламкового матеріалу характеризуються підвищеною дренажністю, що приводить до порушення водного режиму і погіршення живлення рослин, особливо дерев. Багато шкоди функціонуванню паркових фітоценозів завдає спалювання листя. Це порушує основний геохімічний цикл – повернення поживних речовин у ґрунт.

Але найгірше ґрунти справляються з токсичними хімічними елементами – Hg, As, Cu, Pb, F, Mn та іншими, які накопичуються поблизу промислових джерел викидів, а також поступово розповсюджуються по площі всього ґрунтового покриву. Наприклад, поблизу суперфосфатного і ртутного комбінатів 1 кг ґрунту може містити 1,3-5,6 мг ртуті. Сірка і хлориди підкислюють ґрунти, а сода, аміак і сполуки магнію – олужують. В.П. Кучерявий відмічає, що під впливом кислотних опадів відбувається заміщення основних катіонів на іони водню й алюмінію та переміщення заміщених катіонів в ґрунтовому профілі. В ґрунтах із рН нижче 5,0 підвищується мобільність Al, As, Cu, Cd та інших [6].

Деякі мікроорганізми ґрунтів можуть перетворювати солі важких металів в інші форми – розчинні або нерозчинні, тим самим впливають на порушення трофічних зв'язків, іноді до повного усунення з ґрунту безхребетних. Негативно впливають на ґрунти нафтопродукти, феноли, радіонукліди, пестициди. Надлишки мінеральних добрив, особливо на приватних ділянках і дачах, швидко розповсюджуються по території, різко погіршуючи умови розвитку зелених насаджень. Значне навантаження ґрунтів транспортом і населенням приводить до їх ущільнення: при нормі 10 кг/м² воно зростає в місцях активного відпочинку до 30-40 кг/м² і сягає глибини 30см. Це значно знижує якість ґрунтів. Всі ці особливості необхідно враховувались нами при екологічних дослідженнях ґрунтового покриву території Галицького району.

Як же відбувається формування хімічного забруднення ґрунтів?

Для території України характерно формування системи “повітряні викиди в атмосферу – осад на поверхні ґрунтів”. Динамічна рівновага концентрацій аерозолів металів і радіонуклідів в приземному шарі забезпечується високою швидкістю їх осаду (до 1 см/с). В результаті на поверхні і в верхній зоні ґрунтів (до глибини 0,1-0,2-0,3м) формуються високі концентрації металів і радіонуклідів – ареали техногенних змін геохімічного поля, які негативно впливають на довкілля і безпеку життєдіяльності людей.

Опробування ґрунтів на площі району здійснювалось на геоекологічних полігонах через 0,5–1-2км. Для визначення внутрішнього циклу поступлення забруднювачів у ґрунти проводився відбір проб на 2-3 репрезентативних ділянках. На цих ділянках відбирались проби ґрунтів три рази (кінець лютого, початок травня, жовтень місяць). Швидкість міграції забруднювачів по вертикалі та на глибину їх максимальної концентрації визначались на цих же ділянках при опробуванні ґрунтового профілю на всю його потужність (товщину) від 0 до літогенної основи, через 5см. Опробування проводилось по мережі зі щільністю, яка відповідає масштабу досліджень 1:50 000, відповідно до відстані від джерел забруднення, умов поверхневої і підземної міграції та характеру забруднення.

Обов'язковою умовою є зазначення часу відбору проби. Згідно методичних рекомендацій Є.О. Яковлєва, зразки відбирались на відкритій ділянці, що віддалена від дороги не менше ніж на 50м, по конверту розміром 5х5 м, і об'єднувались в одну пробу. Відбір проводився з глибини 10-20 см. При відсутності непорушених земель проби відбирались на антропогенно змінених ґрунтах на глибині 20-30 см. З проби видалялась надземна частина рослин, уламки порід, коренева частина рослин. Вага проби 1.2-1.5кг. Проби відбирались металічним стаканом діаметром 80-90мм.

Відбір виконувався за існуючими методиками у відповідності з вимогами державного стандарту № 17.04.3.01.83 та № 17.4.4.02.84, з врахуванням ґрунтової, ландшафтної та геоморфологічної карт, для охоплення більш-менш рівномірною сіткою усіх типів зональних ґрунтів.

Ґрунтовий покрив оцінювався з двох позицій: загальної характеристики, що охоплювала просторові закономірності розміщення основних типів ґрунтів, і з еколого-техногенних позицій, що характеризують зміну ґрунтів, їх деградацію та забруднення.

Повторний відбір проб на незабруднених територіях було здійснено в грудні 2003р. з метою визначення можливості вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Відбір проводиться на геоекологічних полігонах по профілях, з виключенням еколого-ландшафтних смуг, де було виявлено забруднення ґрунтів важкими металами від Бурштинської ТЕС. Всього проб 220.

Фоновий вміст C_{ϕ} , наприклад міді, характеризує 2/3 (66,6%) від загальної кількості проб, тобто 147 проб з мінімальним вмістом.

$$C_{\phi} = \frac{0 + 19,31 + 164,31 + 12,5}{147} = 1,47.$$

ГДК=3 мг/кг.

Ізоконцентрати на еколого-техногеохімічний карті розповсюдження міді у ґрунтах необхідно проводити через характерні вмісти:

$$0 - 0,34 - 1,47 - 1,91 - 3 - 3,9 - 7$$

фон ГДК

Аномальним вважається вміст, що перевищує фон у 3 рази: $C_a = 3 C_{\phi}$.

Для C_u він дорівнює: $1,47 \times 3 = 4,41$.

Аналізи зразків ґрунту проводились атомно-адсорбційним методом в Івано-Франківській обласній санітарно-епідеміологічній станції (аналітик В.П. Яворський). Результати аналітичних досліджень зведені в базі даних (табл. 1), які оброблені методами комп'ютерних технологій на ПЕОМ. На карті ґрунтів Галицького району виділені забруднені території (рис. 1).

На території Галицького району землекористування здійснюють державні установи та приватні підприємці. Землекористувачі, користуючись представленими матеріалами, можуть визначити, на яких ділянках ґрунтового покриву можна вирощувати екологічно чисту сільськогосподарську продукцію. Для отримання відповідного сертифіката необхідно скласти плани своїх земельних ділянок і сумістити їх з картою. Таку роботу можна виконати в індивідуальному порядку для кожного землекористувача.

Для агроекологічної оцінки ґрунтів Галицького району з метою визначення, де можна вирощувати екологічно чисту сільськогосподарську продукцію, а де не можна, було проведено повторне опробування ґрунтів, які потім були ще раз проаналізовані на вміст основних токсичних елементів – важких металів. Із аналізу були виключені геоекологічні полігони, на яких було виявлено забруднення від Бурштинської ТЕС. Ті території, що залишились після такого виключення, і є екологічно чистими, де можна вирощувати сільськогосподарську продукцію, отримавши відповідний сертифікат.

1. Адаменко О.М., Міщенко Л.В. Екологічний аудит територій. – Івано-Франківськ: Факел, 2000. – 342 с. 2. Мельник А.В. Основи регіонального еколого-ландшафтного аналізу. – Львів: Літопис, 1997. – 230 с. 3. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. – Львів: Ліга-прес, 1998. – 356 с. 4. Гуцуляк В.М. Еколого-геохімічний аналіз природно-антропогенних ландшафтів (на прикладі Чернівецької області та півночі Молдови): Автореф. дис... докт. географ. наук. – К., 1994. – 36 с. 5. Міщенко Л.В. Геоекологічний аудит впливу техногенного забруднення на довкілля та здоров'я населення (на прикладі регіону Покуття): Автореф. дис... канд. географ. наук. – Чернівці, 2003. – 19 с. 6. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.

Таблиця 1.
База даних з вмісту хімічних елементів в ґрунтах Галицького району за даними атомно-адсорбційних аналізів Івано-Франківської обласної санітарно-епідеміологічної станції (2003) та Бюро мінеральних ресурсів Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова (2003)

№ п/п	№ проби	Нормативний вміст	Вміст елементів, мг/кг, Сі														
			І клас небезпеки				ІІ клас небезпеки				ІІІ клас небезпеки						
			Hg	As	Cd	Pb	Ni	Cu	Zn	Cr	V	Sr	Fe	Al			
		Кларк літосфери, за А. П. Виноградовим															
		ГДК	2,1	20		32	4	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$8,3 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-3}$	$3,4 \cdot 10^{-2}$					
		Середній вміст в ґрунтах Чернівецької області, за В. М. Гудуляком (2001)						рухливі форми	23	6	150						
		Фон для ґрунтів Галицького району $SФ = \overline{X}$	0,027	0,010	0,136	16,3	2,3	2,3	16,8	0,235	0,97	3,16	5,4	2,6			
Координати																	
		X															
		Y															
1	013		0,2		0,9	60,1	5,6	3,6	40,2								
2	014		0,9		0,11	54,3	4,9	4,9	29,1								
3	015		0,4		0,8	49,2	4,1	6,1	34,5								
4	016		0,08		0,07	3,6	0,03	0,12	1,3								
5	017		0,09		0,08	5,9	0,13	0,16	1,2								
6	018		0,11		0,1	6,7	0,24	0,24	1,1								
7	019		0,6		0,18	24,3	5,1	5,6	30,1								
8	020		0,9		0,12	29,3	6,3	6,4	64,3								
9	021		0,2		0,21	40,5	7,2	7,2	49,1								

Всього в базі даних 220 проб

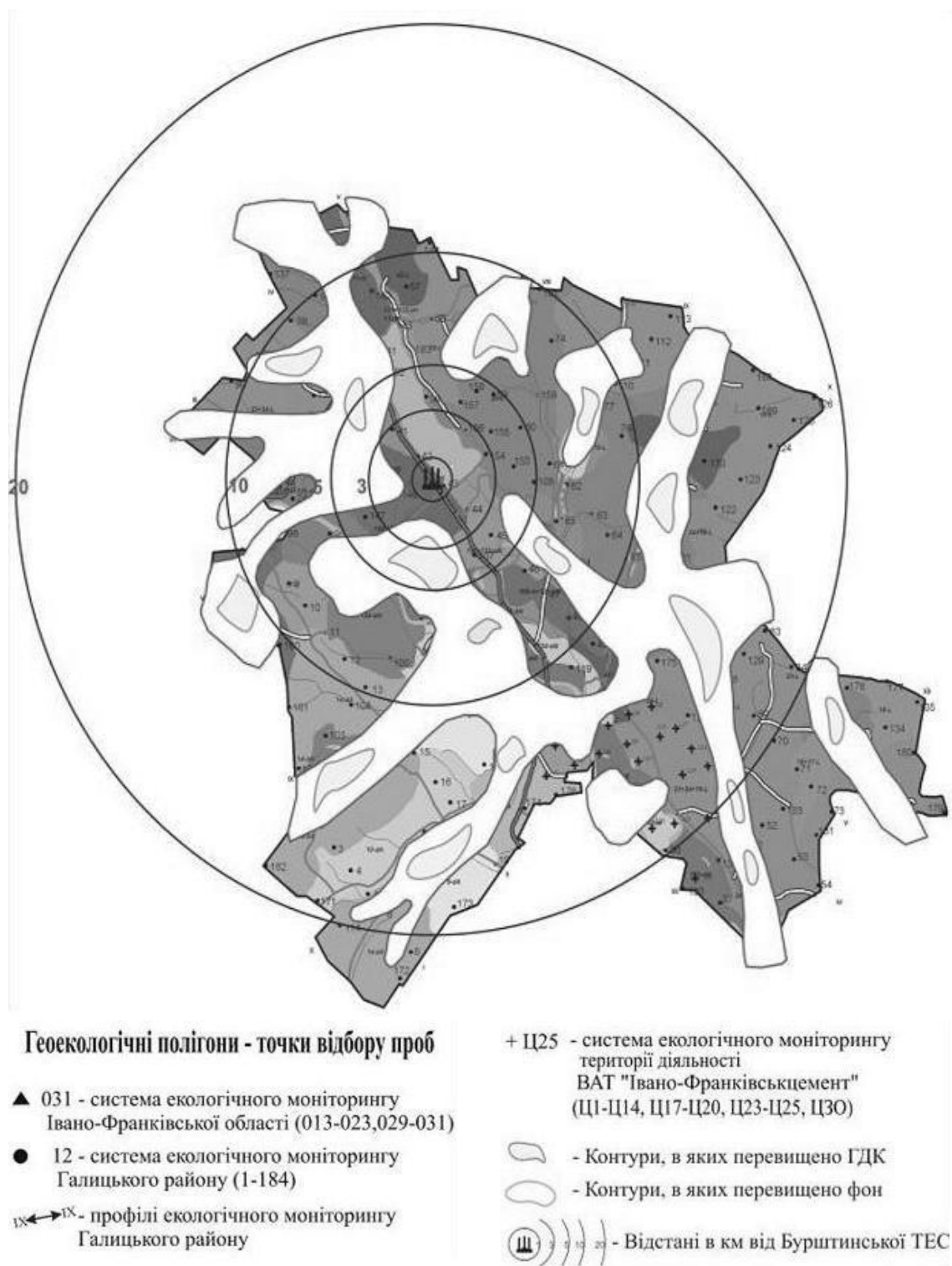


Рис. 1. Карта ґрунтів Галицького району

It has been considered the problems of growing the ecologically clean agricultural product on the territories which were partly muddy by heavy metals.