

літаки, супутники, космічні комплекси. Тобто, за таких умов іоносфера може перетворитися в таку собі мікрохвильову піч.

На території Гренландії американці завершують спорудження третього нагрівального радіо-комплексу потужністю вже 106 Вт. Радіовипромінювання одного лише HAARP потужністю 3,6 МВт у діапазоні своїх частот більш як на 12 порядків перевищує природний фон радіовипромінювання. Тому навіть наукові випробування такого комплексу можуть бути катастрофічними для нашої планети.

Фахівці вважають, що установки в Норвегії, Гренландії та на Алясці створять систему-контур, яка повністю «покриє» територію Євразії разом із Китаєм. «Бойовими» факторами цієї системи можуть бути плазмові утворення, складні топологічні структури з потужним магнітним зарядом. Із підводного човна в районі Північного полюса надсилається радіоімпульс, який має розігріти іоносферну плазму, а потім генеровані плазмові утворення збираються в канал і відправляються в «потрібному напрямі» за допомогою антенних комплексів, розміщених на Алясці, в Гренландії та Норвегії. В районах, куди спрямовані енергетичні потоки небаченої потужності, відбуваються аварії та руйнування енергомережі на величезних територіях, зупинення виробництва і систем життєзабезпечення, техногенні катастрофи, аварії на нафто- й газопроводах, АЕС, сховищах, військових базах. Можуть змінитися рози вітрів на великих висотах, погодні умови, виникнути катастрофічні природні явища. А також, є можливим те, що радіохвилі наднизьких частот, які відбиваються від іоносферного шару, можуть стати психотропною зброєю.

Розробники системи самі визнають, що використання комплексів ВЧРВ типу HAARP може мати катастрофічні екологічні наслідки: непередбачувані зміни магнітного поля Землі, посухи, повені, виверження вулканів, землетруси. Отже, за їх допомогою можна за кілька років знищити не лише економіку будь-якої держави, а й регіональні екосистеми.

**Висновки.** Усе це свідчить про необхідність безперервного контролю з боку як ООН, так і всіх природоохоронних організацій світу, за розробкою й випробуванням високочастотних радіовипромінювальних систем, бо на карті – доля як окремих держав, так і біосфери Землі в цілому, що є як нашим домом, так і всього людства. Отже, на підставі доступної нам інформації, можна зробити припущення, що розробка “геофізичної зброї” ще остаточно не завершена. Але те, що такі експерименти ведуться і мають перспективу – не викликає сумніву. Очевидним є те, що створення зброї на основі принципів штучної модифікації навколоземного середовища загрожує непередбачуваними для нас наслідками.

Поступила в редакцію 22 липня 2010 р.

Статтю до друку рекомендував д.г.-м.н. О.М. Адаменко

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ**

УДК 550.4 : 502.175

*Зорін Д.О.*

*Івано-Франківській національний  
технічний університет нафти і газу*

### **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДНІСТРОВСЬКОГО КАНЬЙОНУ ЯК РЕГІОНАЛЬНОГО КОРИДОРУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ**

Дністровський каньйон приваблює своїми неповторними пейзажами, де глибокі звиви – меандри розчленували високу рівнину, що нагадує гірську країну, з десятками ботанічних заказників, унікальними рослинами і багатим тваринним світом. Дністровський каньйон – це екологічний коридор національної екологічної мережі України. Усе це приваблює в Дністровський каньйон тисячі туристів, краєзнавців, вчених-геологів, екологів, ботаніків та ін. Автором виконані еколого-геохімічні дослідження Дністровського каньйону.

© Зорін Д.О., 2011

**Ключові слова:** екологічний аудит, еколого-техногеохімічні карти, геохімічні коефіцієнти і показники, екологічний моніторинг, сумарні показники забруднення, моделювання та прогнозування стану довкілля, екологічний коридор.

Днестровский каньон привлекает своими неповторимыми пейзажами, где глубокие извилины – меандры разчленили высокую равнину, напоминающую горную страну, с десятками ботанических заказников, уникальными растениями и богатым животным миром. Днестровский каньон – это экологический коридор национальной экологической сети Украины. Все это привлекает в Днестровский каньон тысячи туристов, краеведов, ученых-геологов, экологов, ботаников и др. Автором выполнены эколого-геохимические исследования Днестровського каньона.

**Ключевые слова:** экологический аудит, эколого-техногеохимические карты, геохимические коэффициенты и показатели, экологический мониторинг, суммарные показатели загрязнения, моделирование состояния окружающей среды, экологический коридор.

The Dnister canyon attracts by the unique landscapes, and the deep bends – meander dismembered a high plain, that reminds the mountain country framed in tens botanical preserves with the unique plants and rich animal kingdom. Dnister canyon – is the ecological corridor of national ecological network of Ukraine. All it attracts in the Dnister canyon thousand tourists, researchers of a particular region, scientists-geologists, environmentalists, botanists and in. With the help of the authors were executed the ecological-geochemical research of Dnister canyon.

**Keywords:** cological audit, ecological-technogeochemical maps, geochemical coefficients and indexes, ecological monitoring, total indexes of contamination, designs and prognostication the condition of the environment, ecological corridor.

**Актуальність проблеми.** Розширення мережі природоохоронних територій, збереження нетрансформованих техногенним впливом ландшафтів, створення єдиної національної екологічної мережі України, яка б змикалась з аналогічною системою зарубіжної Європи – одна із найважливіших задач природоохоронної науки і практики. Дністровський каньйон із суміжними територіями – це унікальний природний об'єкт з численними геологічними, ботанічними, геоморфологічними, гідрологічними пам'ятниками, це екологічний коридор, що об'єднує геосистеми західних областей України та Східної Європи, це популярний рекреаційно-туристичний об'єкт, який зазнає певного техногенного впливу. Поки що немає наукового обґрунтування екологічного стану Дністровського каньйону, тому актуальним є виконати його еколого-геохімічну оцінку.

**Аналіз попередніх досліджень.** Дністровський каньйон завжди приваблював людей – від їх появи в долині Дністра в ранньому палеоліті (біля 1 млн. р. тому) до наших днів, про що свідчать численні стоянки наших предків. Але наукові дослідження розпочались тут з XVII ст. Проаналізувавши існуючу з цього питання літературу, ми виділили п'ять етапів геологічного і геоекологічного вивчення Дністровського каньйону та суміжних територій: 1) початковий, що відноситься до гетьманської доби (XVII ст.-1772р.); 2) австро-угорський (1772-1918рр.); 3) польський (1918-1939рр.); 4) радянський (1939-1991рр.) і 5) сучасний або український, що розпочався після здобуття Україною самостійності.

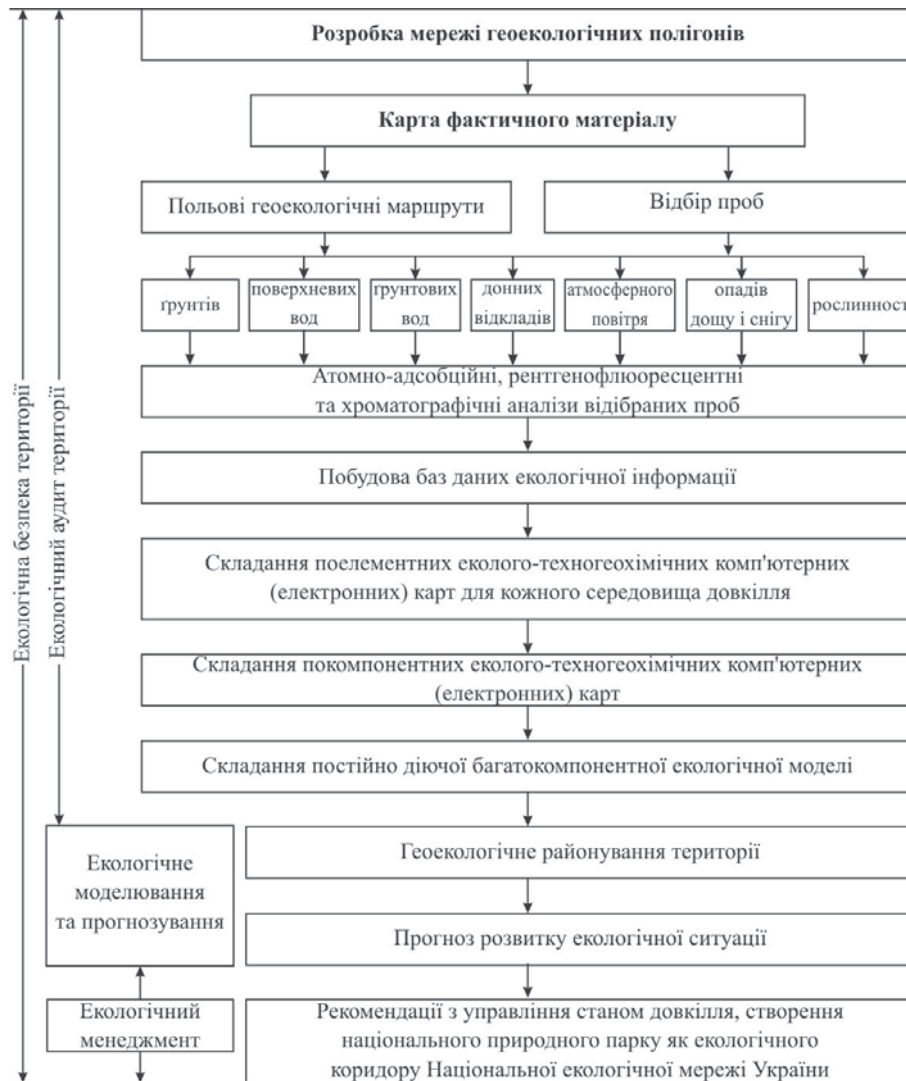
Дослідження проводили В. Боплан, Г. Яковецький, Е. Ейхвальд, М. Барбот-де-Марні, В. Бессер, А. Анджейовський, А. Ломніцький, В. Тейсейре, Е. Ромер, А. Альт, В. Чирвінський, В. Ласкарев, Р. Виржиківський, Б. Лічков, І. Гофштейн, Ю. Токарський, В. Шафер, Я. Чарноцький, Я. Новак, Й. Чижевський, Г. Ржечинський, Г. Лунгерсгаузен, П. Тутковський, В. Луцицький, Г. Дікенштейн, Г. Бровков, А. Хижняков, П. Цись, А. Муромцева, В. Гинда, Д. Дригант, С. Асєєв, М. Федокін, П. Букатчук, Я. Сандлер, Г. Ворона, В. Утробін, О. Анастасьєва, Ю. Сеньковський, Є. Лазаренко, Л. Кудрін, К. Геренчук, В. Горецький, А. Шайнюк, Ю. Пекун, О. Кучерук, В. Дублянський, А. Климчук, В. Андрейчук, А. Богуцький, М. Демедюк, М. Куниця, В. Глушко, С. Круглов, В. Палієнко, Р. Спиця, В. Радзієвський, М. Чайковський, Л. Царик, Й. Свинко, В. Кітура, М. Сивий, Л. Янковська, Г. Чернюк, І. Чеболда, Я. Мариняк, І. Ковальчук, А. Яцишин, Я. Кравчук, Ю. Зінько, А. Мельник, В. Петлін, В. Стецюк, Й. Дроздовський, В. Триснюк та ін.

Не дивлячись на велику кількість виконаних досліджень у Дністровському каньйоні, цілісної характеристики його як лінійної річкової геоекосистеми не має.

**Методика та результати досліджень.** Тому автором запропонована методика та алгоритм досліджень (табл.1) на модельній території долини Дністра від гирла Золотої Липи до гирла Збруча. Далі подаємо основні результати досліджень компонентів довкілля.

Таблиця 1

**Методика робіт – алгоритм еколого-геохімічних досліджень**



*Геологічне середовище* охоплює верхню частину осадового покриву Східно-Європейської платформи, південно-західна околиця якої відома під назвою Подільської плити. Кристалічний фундамент поступово занурюється від Українського кристалічного щита, що виходить на поверхню у Вінницькій області, через територію Хмельницької і Тернопільської областей. На сході останньої він залягає на глибинах 1000-1500м, а на заході, тобто в межах досліджуваного нами району, глибина до фундаменту 2000-3000м. На архейсько-протерозойському фундаменті залягають осадові карбонатно-теригенні відклади силуру, девону, юри, крейди, неогену та антропогену.

Використання матеріалів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) В.С. Готиняна у комплексі з геофізичними даними дозволило виявити розломну тектоніку кристалічного фундаменту, яка проявляється у плитних структурах платформи і у поверхневій мегатріщинуватості, використаній сучасною річковою мережею. По космічних знімках дешифровані древні річкові долини. Методами ДЗЗ виявлені також зони активних брахіантиклінальних структур у платформовому чохлі.

*Неотектоніка та сучасна геодинаміка.* Із аналізу сучасного рельєфу, розповсюдження, гіпсометрії і віку поверхонь вирівнювання та порівняння їх з карпатськими, з врахуванням даних П.М. Цися, І.Д. Гофштейна, В.П. Палієнко і Р.О. Спиці, складена карта неотектонічних рухів. Останні впливають на формування річкової мережі та на активізацію в тих чи інших місцях небезпечних геодинамічних явищ – зсувів, ерозії, селей, суфозії, обвалів і осипань і т.д. Виявлені локальні здвиги і напрями неотектонічних напружень, які необхідно враховувати при будівництві магістральних нафтогазопроводів, залізниць, мостів та інших споруд.

*Мінерально-сировинні ресурси.* Відкритих і розвіданих родовищ багато, але їх розвідка і розробка до цього часу виконується без оцінки впливів на навколишнє середовище, без урахування вартості інших природних ресурсів, які порушуються і руйнуються, без належних екологічних обмежень.

*Порушення геологічного середовища карстовими процесами.* Придністровський карстовий район простягається на лівобережній частині долини Дністра від р.Джурин на заході до р.Збруч на сході і має площу понад 1900 км<sup>2</sup>. Майже на усій цій території можна побачити карстові лійки, гроти, провали, карри та інші характерні форми рельєфу. В надрах землі, на відносно невеликих глибинах (5-50 м) утворились гігантські підземні порожнини – лабіринти печерних систем, які є найбільшими у світі печерами сульфатного карсту. Ураженість геологічного середовища карстовими процесами ми оцінили як відношення площі та об'єму карстових порожнин відповідно до площі і об'єму закарстованого геологічного середовища (ГС):

$$sE_{ГС}^{карст} = \frac{S_{карст}}{S_{ГС}} \quad (1)$$

$$vE_{ГС}^{карст} = \frac{V_{карст}}{V_{ГС}} \quad (2),$$

де  $sE_{ГС}^{карст}$  і  $vE_{ГС}^{карст}$  – частка в % площі і об'єму закарстованого геологічного середовища,  $S_{карст}$  – площа печер,  $V_{карст}$  – об'єм печер,  $S_{ГС}$  – площа ГС, де розповсюджені карстові процеси,  $V_{ГС}$  – об'єм ГС.

Розрахунки свідчать, що природні порушення – ураженість геологічного середовища незначні, як по площі розповсюдження карстових процесів (0,04%), так і за об'ємом печерних порожнин (0,0015%).

*Порушення геоморфосфери (рельєфу) небезпечними екзогеодинамічними процесами.* В долині Дністра та у низов'ях його лівих притоків (Коропця, Стрипи, Серету, Нічлави, Збруча) поширені складно побудовані блокові зсуви, іноді із двох-трьох ярусів. Протяжність уражених зсувами ділянок до 1км. В районі Заліщиків і гирла Збруча виділяються також деляпсивні зсуви, що мають тіла характерної форми і стінки відриву у вигляді амфітеатрів. На моніторинговій ділянці за 25 років площа активізованих зсувів зростає з 11,6 до 66%, тобто в 6 разів. Якщо ж нинішню зсувонебезпечну площу порівняти з загальною площею досліджуваного району, то ураженість зсувами складає 1,5%, що є істотним показником, значно вищим, ніж такий для території Івано-Франківської (0,5 %), Тернопільської (0,3 %) або Львівської (0,7 %) областей. Звідси висновок: необхідні термінові заходи для запобігання розповсюдження зсувів.

*Грунтовий покрив забруднений важкими металами та іншими небезпечними речовинами.* Оцінку ми виконали шляхом відбору проб ґрунтів, а їх аналіз дозволив побудувати бази даних забруднення ґрунтів (табл. 2), виконати розрахунки фонового та аномальних вмістів розрахунковими та графічними методами, а на основі цього побудувати 8 поелементних еколого-техногеохімічних карт вмісту того чи іншого елемента в ґрунтах (рис. 1). Такі карти накладають одна на одну для визначення спільних аномальних зон забруднення, де перевищено фон.

Аналіз отриманих нами результатів показав, що досліджувана територія Дністровського каньйону в цілому забруднена слабо, або майже не забруднена, за винятком окремих аномальних точок. Так, по розповсюдженню арсену As в ґрунтах виявлено дві аномальні зони, де фон (0,0047мг/кг) перевищено в 3 рази (0,014), але це значно нижче кларка (1,7) і в сотні разів нижче ГДК (20). Те ж саме і по інших елементах: Cd, Cu, Zn, V. Тобто нічого небезпечного немає: виявлений розподіл лише попереджає, що забруднення накопичуються у двох зонах (одна прослідковується з Галицького району, пересікає Дністер нижче м.Галич і далі протягується по правобережжю Дністра через Тлумацький і Городенківський

База даних з вмісту хімічних елементів у ґрунтах Дністровського каньйону

№№ ч/ч	№№ проб	Нормативний вміст		Вміст хімічних елементів Сі, мг/кг								Сумарний показник забруднення СПЗ	
				I клас небезпеки			II клас небезпеки		III клас не- без- пеки	Нафто- продукти	ДДТ		
				As	Cd	Pb	Cu	Zn	V				
				Кларк →	1,7	0,13	16	47	83	19	-		-
				ГДК →	20	1	32	3	23	150	3		0,001
Фон Сф →	0,0047	0,014	0,44	0,063	13,4	0,94	0,012	-					
Координати													
X	Y												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	101	25,98	48,70	0,01	0,09	1,8	0,9	28	6	0,7	0	93,739	
2	102	26,02	48,65	0,005	0,009	0,4	0,07	17,3	0	0	0	5,0179	
3	103	26,05	48,66	0,003	0,004	0,6	0,08	14,9	0	0	0	4,6694	
4	104	26,09	48,67	0,04	0,08	2,1	0,9	26	19	0,1	0	63,77	
5	105	26,10	48,70	0,001	0,007	0,2	0,08	12,4	0	0	0	3,3625	
6	107	26,08	48,69	0,002	0,009	0,6	0,09	11,4	0	0	0	4,7113	
7	108	26,07	48,66	0,001	0,01	0,8	0,07	26,2	6	0	0	12,195	
8	109	26,10	48,64	0,01	0,1	1,2	0,5	28,1	4	0,1	0	34,62	
9	110	26,09	48,60	0,09	0,12	2,7	1	33,342	22	1,8	0	225,62	

Всього у базі даних 136 проб

райони до кордону з Чернівецькою областю, а друга охоплює нижні течії рр.Серет, Нічлава і Збруч). Можливо, перша зона – це слід від Бурштинської ТЕС. Дністровський каньйон від гирла Золотої Липи і до гирла Серета – чистий від хімічних забруднювачів.

Дослідження *поверхневих вод* Дністра та його допливів протягом 2003-2006 рр. показало наявність деяких токсичних інгредієнтів як у воді так і в донних відкладах. Води ріки Дністер на всьому її відтинку від с. Устечко і до гирла р.Збруч відносяться до 4 категорії (задовільні, слабо забруднені) III класу якості. Вверх за течією сольовий склад забруднювачів змінюється в бік покращення якості, що підтверджується зменшенням вмісту хлоридів і сульфатів. Але безпосередньо нижче гирл річок Стрипи, Джурина, Серета і Нічлави вміст солей зростає і лише нижче за течією зменшується внаслідок розбавлення.

*Донні відклади* річок опробувались на вміст в них Cu, Zn, Pb, нафтопродуктів і фенолів. Якщо порівняти отримані дані з ґрунтами, то виявляється, що вміст Cu, Zn, Pb значно перевищує фоновий елементів у ґрунтах і досягає іноді 1,5-3 ГДК.

*Ґрунтові води* оцінювались шляхом їх опробування на 93 геоекотологічних полігонах, а також аналізів інших організацій. Визначались вмісти As, Cd, Pb, Cu, Zn, нітратів, сульфатів, фенолів, нафтопродуктів і пестицидів ДДТ. Результати аналізів зведені у відповідну базу даних, а фонові та аномальні вмісти розраховані за тою ж методикою, що і для ґрунтів. На основі цього було побудовано 10 еколого-техногеохімічних карт, які показали, що на більшій території Подільської височини і безпосередньо у Дністровському каньйоні ґрунтові води знаходяться у доброму стані (СПЗ = 0-100). Окремі ділянки (Монастириська, Бучач, Заліщики, гирло Збруча) виявляються слабо забрудненими (СПЗ = 100-400).



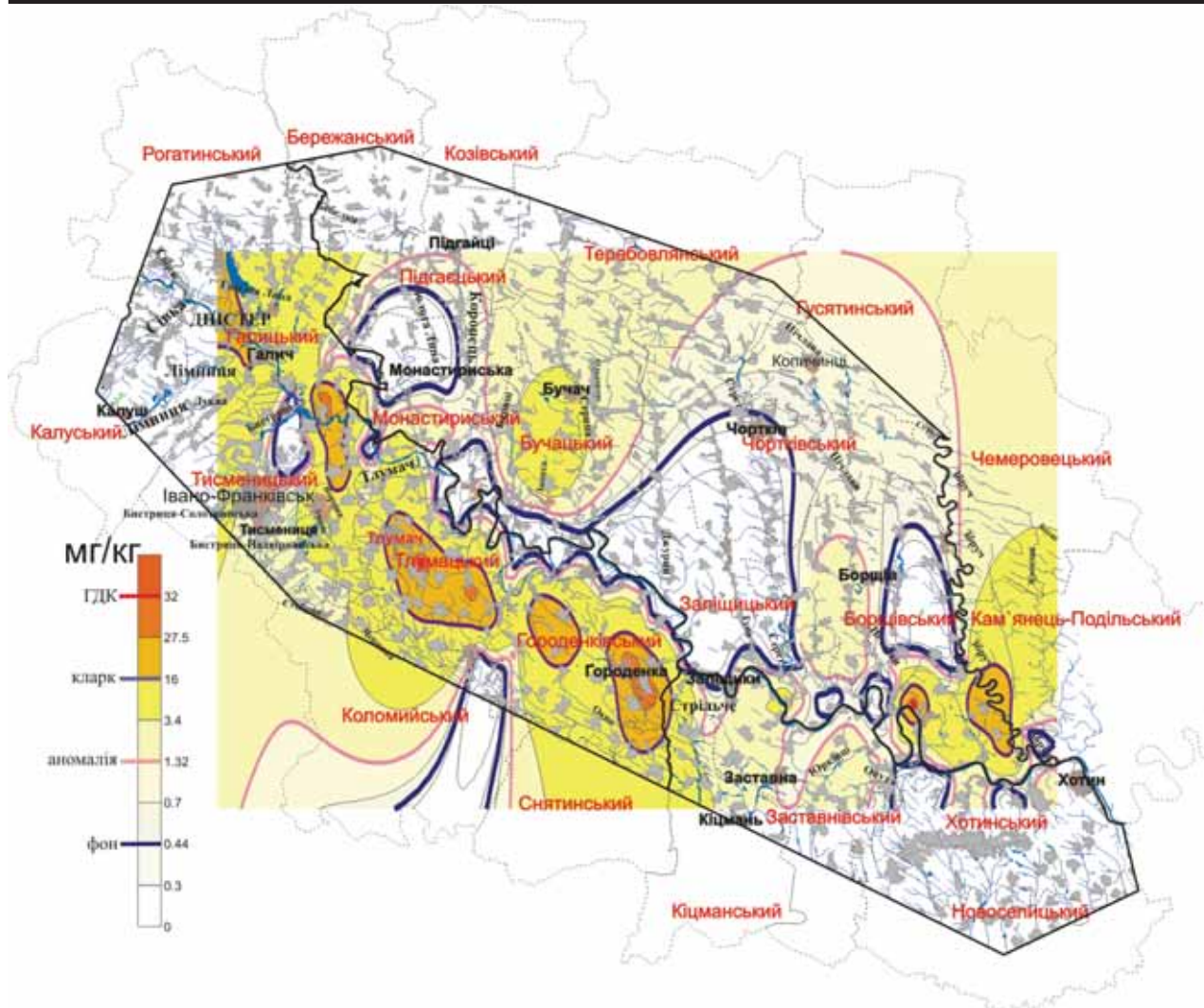


Рис. 1. Pb у ґрунтах Дністровського каньйону

По розповсюдженню окремих інгредієнтів теж спостерігається аналогічна картина: Дністровський каньйон – чистий, окремі аномалії Pb є у Бучачі, сульфатів – у Монастириську, Бучачі і вище гирла р.Збруч. Зовсім іншу ситуацію ми спостерігаємо на Прут-Дністровському межиріччі: аномалії Pb, сульфатів та інших забруднювачів виявлені у Тисменицькому, Тлумацькому і Городенківському районах, де вміст Pb біля чотирьох населених пунктів перевищує ГДК. Загальний екологічний стан ґрунтових вод – від задовільного (СПЗ = 400-600) до напруженого (СПЗ = 600-800) і складного (СПЗ = 800 і більше). Тому в цих пунктах необхідні оперативні заходи по зниженню забруднення ґрунтових вод.

*Атмосферне повітря* оцінювалось пересувною екологічною станцією ВАТ «Газпром» у 2006р. з вимірюванням вмісту у повітрі кисню, CO, SO<sub>x</sub>, пилу, а також шляхом відбору проб снігу з наступним визначенням вмісту в ньому Pb і Cu. Було побудовано 8 еколого-техногеохімічних карт, карт ізольованих фонових вмістів та сумарного показника забруднення.

*Рослинний покрив.* Ми провели опробування різнотравно-лучної трав'янистої рослинності. Зола цих проб була проаналізована атомноадсорбаційним методом на вміст Cd, Pb, Cu, Zn і V. Було побудовано 5 еколого-техногеохімічних карт та карта сумарних показників забруднення. Просторове розповсюдження хімічних елементів виявилось майже аналогічним такому у ґрунтовому покриві.

З метою виявлення *кореляційних зв'язків між геохімічними елементами* у ґрунтах та інших середовищах був виконаний кореляційний аналіз між всіма можливими парами елементів (As з Cd, Pb, Cu, Zn, V, Cd з Pb, Cu, Zn, V і т.д. – всього 14 пар у 5 середовищах), а також між одним і тим же

елементом у різних середовищах (Pb у ґрунтах з Pb у ґрунтових водах, з Pb у донних відкладах і т.д. – всього 60 пар). Це дозволило виявити тісні зв'язки у ґрунтах між Cd, Pb, Cu і Zn (коефіцієнти кореляції 0,64-0,76), між As і Cd (0,65), Zn і V (0,61), що свідчить про спільне походження вказаних парагенетичних асоціацій, а також дає можливість обчислювати вміст того чи іншого елемента через кореляцію з його парним елементом і тим самим зменшувати кількість аналізів.

Із графіків кореляції (рис. 2) витікає ще один важливий висновок: найбільш висока ступень кореляції (0,8-0,9) виявляється в інтервалах від 0 до фонових значень, що свідчить про природну складову геохімічного поля. Вище фону різко зростає дисперсія, що вказує на техногенну природу забруднень.

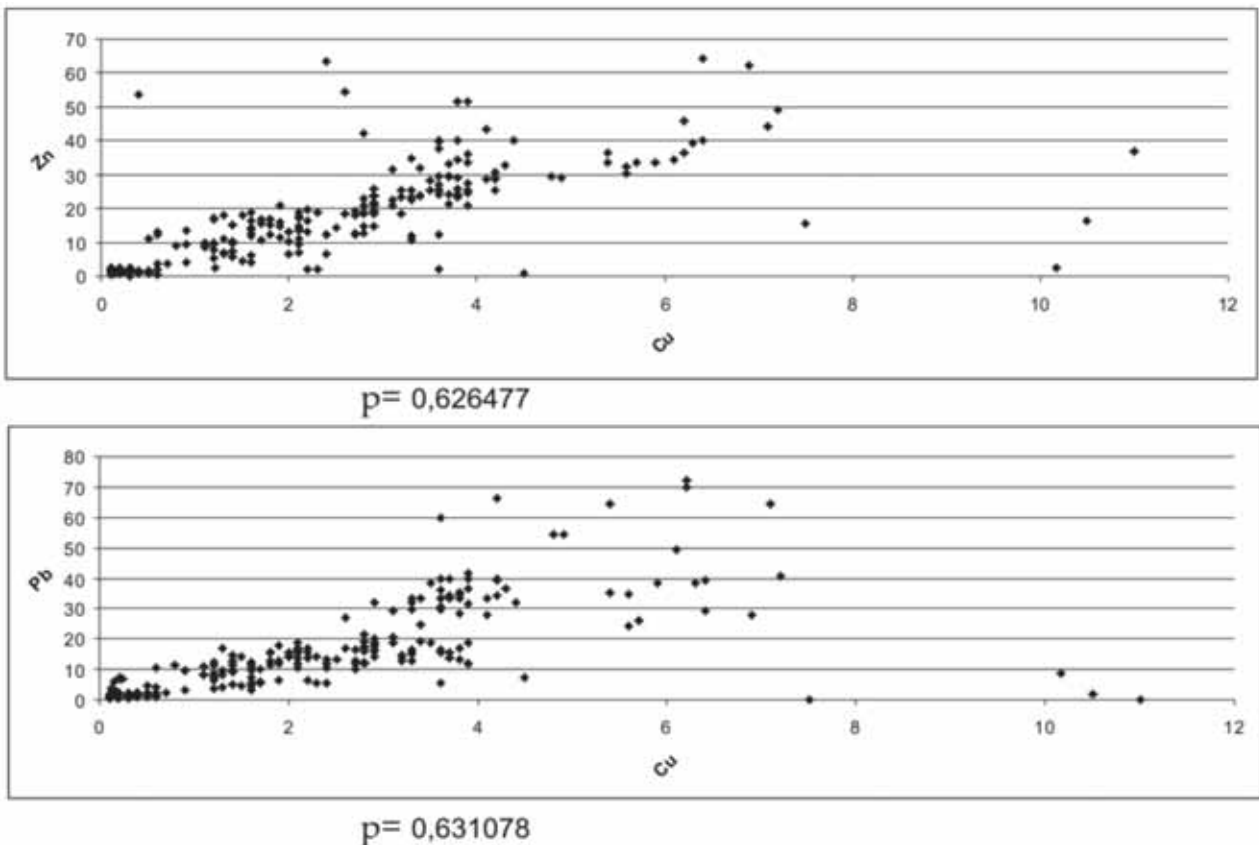


Рис. 2. Графіки кореляції між вмістом хімічних елементів у ґрунтах

Проаналізовані існуючі методи визначення сучасної екологічної ситуації: 1) еколого-геологічний, 2) геоекологічний, 3) еколого-ландшафтний, 4) еколого-геохімічний, 5) конструктивно-екологічний. Ми використали останній, що ґрунтується на екологічному аудиті.

*Оцінка сучасної екологічної ситуації – екологічний аудит.* Для цього спочатку розраховуємо екологічний фон, від якого починається відлік наступних його змін. Кількісні зміни в екологічному стані ландшафтів та його компонентів визначаються через коефіцієнти концентрації, кларки концентрації, сумарні показники забруднення та інші параметри. Розрахунки їх дозволяють оцінити екологічні зміни довкілля, які поділяються на вісім екологічних станів. Звичайно ж, це можливо виконати, якщо перед тим ми провели польові експедиційні роботи, відібрали проби ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод, атмосферного повітря, донних відкладів, дощу і снігу, рослинності, що було виконано у процесі дослідження.

*Постійно діюча багатоконпонентна екологічна модель* є результатом екологічного аудиту. Для її побудови оцінений екологічний стан кожної геоекосистеми шляхом комп'ютерного накладання їх складових – геокомпонентів, тобто геологічного середовища, геоморфосфери, водних ресурсів, атмосферного повітря, ґрунтового та рослинного покривів та впливу на них техносфери (рис. 3, 4).

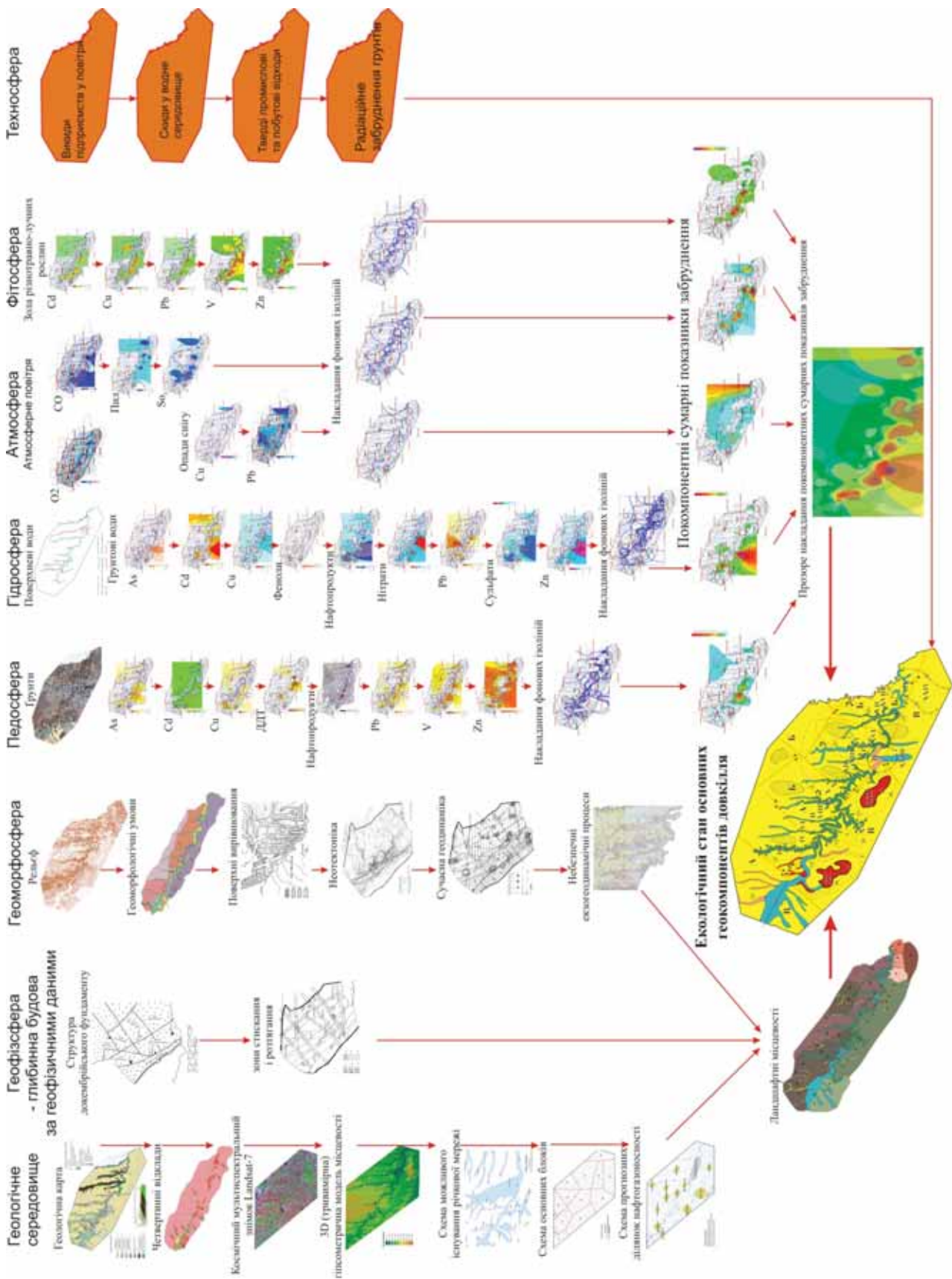


Рис. 3. Постійно діюча багатоконпонентна екологічна модель створена інтегруванням поелементних і покомпонентних еколого-техногеохімічних карт



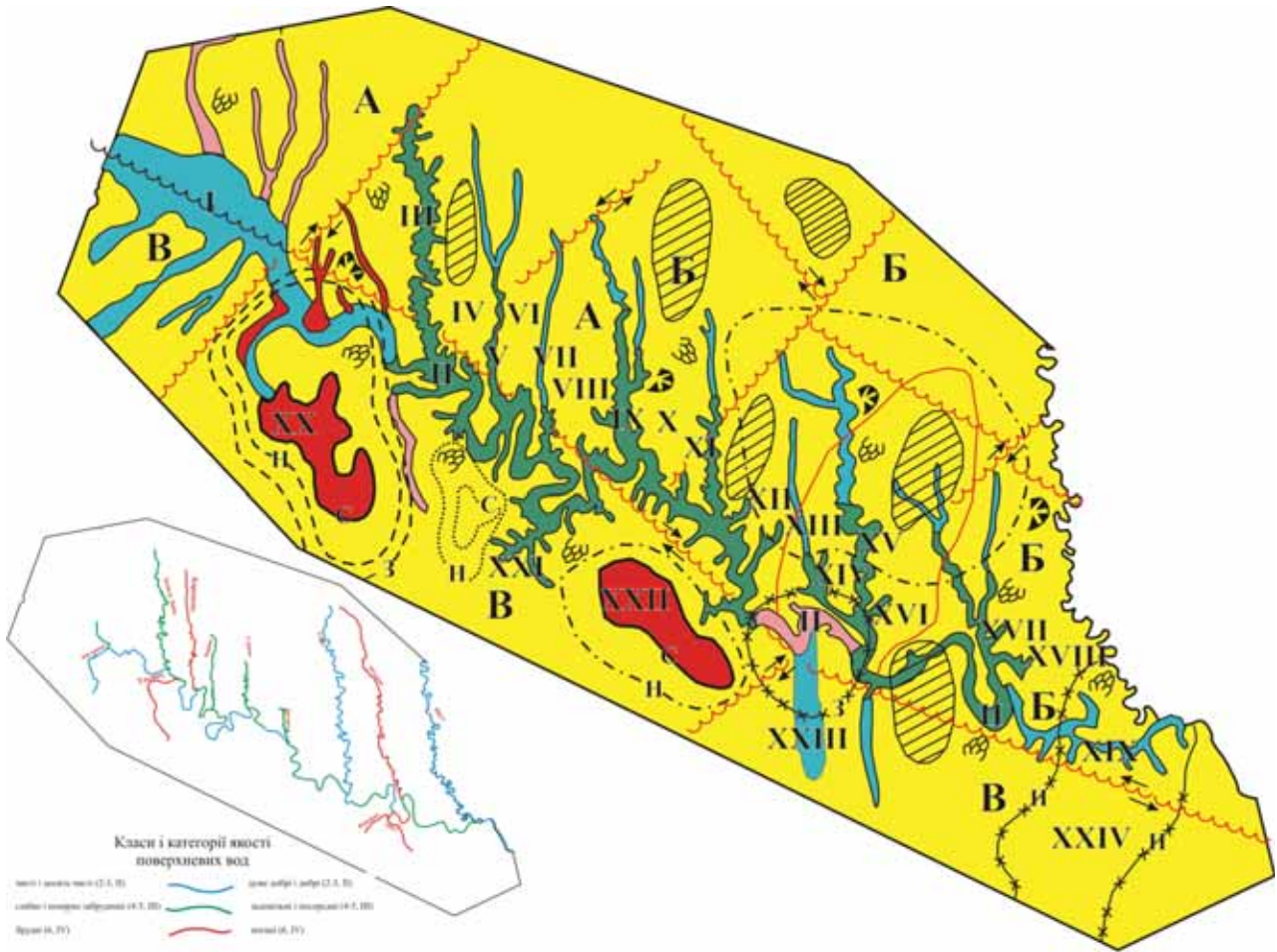


Рис. 4. Карта сучасної екологічної ситуації






Екологічний стан геоекосистем визначений ранжуванням сумарних показників забруднення (СПЗ) компонентів довкілля. Кожному екологічному стану відповідає той чи інший колір на карті сучасної екологічної ситуації (рис. 4). Так виділяються контури розповсюдження різних екологічних станів, які порівнюються з контурами ландшафтних місцевостей на ландшафтній карті. При цьому, там де техногенне навантаження незначне, геоекологічні зони і смуги відповідають контурам ландшафтів та ландшафтних місцевостей, а де забруднення перевищує фон і створює аномалії, там геоекологічні зони і смуги незгідні з ландшафтною структурою. Сукупність усіх виявлених контурів екологічних станів основних геокомпонентів довкілля Дністровського каньйону та суміжних територій дозволило провести геоекологічне районування досліджуваного району.

Підводячи підсумки виконаним еколого-геохімічним дослідженням, підкреслимо, що, не дивлячись на велику кількість попередніх робіт, які були фрагментарними і неузгодженими між собою, цілісної геоекологічної характеристики Дністровського каньйону як лінійної річково-долинної геоекосистеми – майбутнього національного природного парку і транзитного, міжрегіонального екологічного коридору, не було. Нами вперше виконана така оцінка.


#### Висновки.

1. Основним методом досліджень була концепція загальної оцінки впливу техногенних об'єктів на довкілля та конкретна методика польових експедиційних досліджень, аналітичних робіт і комп'ютерної обробки отриманих даних. Що стосується загальних методів екологічної оцінки ситуації і станів, то наш внесок полягає у деталізації існуючої структури баз екологічної інформації та геоінформаційних систем і їх використання для еколого-аудиторської діяльності.

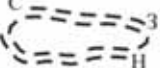
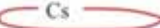
**Умовні позначення до рис. 4**  
**Екологічний стан основних геокомпонентів довкілля**  
**Геологічне середовище**

-  Сучасні активні геодинамічні зони стиснення (а) і розтягнення (б) земної кори, локальні здвиги та інші прояви неотектоніки
-  Глибинні розломи докембрійського фундаменту – зони сучасної тектонічної активності, виявлені геофізичними методами
-  Брахіантиклінальні структури в палеозойському чохлі (перспективні на нафту і газ), що проявляють сучасну тектонічну активність (за даними ДЗЗ)
-  Порухення геологічного середовища природними карстовими процесами – площі розповсюдження печер та поверхневих карстових форм
-  Порухення геологічного середовища техногенними процесами – кар'єрами з видобутку корисних копалин

**Геоморфосфера**


-  Порухення рельєфу природними процесами – зсувами та іншими екзогеодинамічними явищами (селями, обвалами, осипищами, суфозією, ерозією та ін.)

**Педосфера**

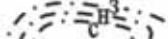
-  Сумарні показники забруднення (з – задовільний, н – напружений, с – складний екологічні стани) ґрунтів
-  Арéal радіаційного забруднення ґрунтів (1-2 кВ/км<sup>2</sup>)

**Гідросфера**


**Ґрунтові води**

-  Сумарні показники забруднення (Н-напружений, С-складний екологічні стани)

**Атмосферне повітря**

-  Сумарні показники забруднення (з-задовільний, н-напружений, с-складний екологічні стани)

**Рослинність**

-  Сумарні показники забруднення золи лучного різнотрав'я (З-задовільний екологічний стан)

**Екологічний стан геоекоекологічних (еколого-ландшафтних) зон та смуг**

-  сприятливий
-  нормальний
-  задовільний
-  напружений
-  складний

A, Б, В – Геоекоекологічні зони

I, II, III...XXIV – Геоекоекологічні смуги

2. Геологічне середовище та обмежуюча його зверху геоморфосфера (рельєф) зазнали певних екологічних змін – ураженості під впливом як природних, так і антропогенних (техногенних) процесів. Ми їх оцінили відносно площі і об'єму закарстованого геологічного середовища. Природні порушення незначні, як по площі (0,04 %) так і за об'ємом печерних порожнин (0,0015 %).

3. Виходячи з аналізу карт четвертинних відкладів та геоморфологічних умов, а також співвідношення терас з горизонтами покривних лесів та викопних ґрунтів, виявлено, що сучасна долина Дністра на рівні надканьйонних VII і VI надзаплавних терас почала формуватись у пізньому пліоцені (3 млн. р. тому), а вріз каньйону відбувається з раннього плейстоцену (1,5-1,2 млн. р. тому).

4. На основі дешифрування космічних знімків виділено кілька паралельних древніх річкових долин, які існували до формування долини Дністра, були орієнтовані з північного заходу на південний схід, тобто майже під прямим кутом по відношенню до сучасних долин. Вік цих долин – середньопліоценовий, тому що вони існували ще до утворення надканьйонних VII і VI терас Дністра. З алювієм древніх долин можуть бути пов'язані розсіпні корисні копалини, які є на сусідній території Українського кристалічного щита.

5. Гідромережа досліджуваної території успадкувала макротріщинуватість ортогональних і діагональних напрямків, які утворюють ряд лінеаментних зон, що розділяють територію на різновисотні блоки. На космічних знімках видно, що згущення лінеаментів і макротріщинуватості може свідчити про можливе існування на глибині 1-3км, в рифейських і палеозойських відкладах, брахіантиклинальних структур, що проявились і на неотектонічному етапі.

6. В докембрійському фундаменті, за геофізичними даними, виділяється кілька крупних блоків, що межують між собою по глибинних розломах, які виявляють сучасну тектонічну активність.

7. Аналіз сучасного рельєфу, його морфоструктури і морфоскульптури, поверхонь вирівнювання, річкових терас та інших елементів геоморфосфери свідчить про тісну кореляцію і залежність сучасного рельєфу від неотектонічних рухів та ендеогодинаміки. Виявлені неотектонічним аналізом локальні здвиги, головні зони стискання і розтягнення, активні розломи також включені в постійно діючу екологічну модель, тому що ці елементи можуть істотно впливати на сейсмічність території, розвиток зсувів, карсту, ерозійних та інших небезпечних процесів.

8. Аналіз розповсюдження мінерально-сировинних ресурсів дозволив визначити екологічні зміни при видобутку корисних копалин кар'єрами, які є ураженнями геологічного середовища техногенними процесами. На досліджуваній території відкрито і розвідано велика кількість родовищ, але їх розробка до цього часу ведеться без оцінки впливів на навколишнє середовище, без урахування вартості інших (наприклад, земельних) природних ресурсів, які порушуються і руйнуються без належних екологічних обмежень.

9. Геоморфосфера також порушена природними процесами (зсувами, селями, обвалами, осипищами, суфозією та ерозією), які іноді підсилюються антропогенним впливом. Зсувні явища ми оцінили розрахунками частки зсувів, які зазнали активізації за останні 25 років. Виявилось, що площа активізованих зсувів на контрольних ділянках зросла з 11,6 до 66%, тобто в 6 разів. Отже необхідні термінові заходи для запобігання розповсюдження зсувів. Теж саме можна сказати і про інші небезпечні ексогодинамічні процеси, що мають явну тенденцію до прогресуючої активізації. В цілому ж геологічне середовище і геоморфосфера в районі Дністровського каньйону ще мають «запас міцності» по відношенню до небезпечних екологічних процесів, але їх постійне зростання повинно нас турбувати. Якщо для запобігання і попередження цих явищ поки що не має у держави коштів, то необхідно організувати їх інвентаризацію та моніторинг.

10. Суміжні з геологічним середовищем та геоморфосферою компоненти довкілля – ґрунтовий і рослинний покриви, поверхнева і підземна гідросфера та атмосферне повітря – екологічно оцінені більш-менш рівномірно по всій території. На відміну від існуючих методів площинної оцінки викидів у атмосферне повітря, скидів у водні системи та накопичення відходів, поділених (віднесених) на площу відповідної території, ми оцінювали цей параметр по вже накопичених (депонованих) забрудненнях, шляхом складання еколого-техногеохімічних моделей. Вони свідчать, що досліджувана територія забруднена слабо, або майже не забруднена, за винятком окремих аномальних зон точкового характеру, де вміст As, Cd, Pb, Cu, Zn, V, нафтопродуктів, ДДТ перевищують фон у 3-5разів, а іноді і ГДК у 2-3 рази. Більшість (90%) аналізів показує, що вміст – нижче фонових значень. Тобто нічого

небезпечно не має: виявлений розподіл хімічних елементів лише попереджає, що забруднення накопичуються у двох зонах (одна є регіональною і прослідковується з Галицького району від Бурштинської ТЕС паралельно Дністровському каньйону на його правобережжі аж до Чернівецької області, а друга охоплює нижні течії рр. Серет, Нічлава і Збруч і має локальне походження). Ці зони необхідно контролювати для забезпечення екологічної стабільності.

11. Вперше для Дністровського каньйону та суміжних територій виділено 5 екологічних станів та виконано геоecологічне районування на основі ландшафтного аналізу та виявлених аномальних зон забруднення. Всього обґрунтовано 3 геоecологічні зони, які поділяються на 24 геоecологічні смуги. Переважна більшість із них відповідає ландшафтним місцевостям, там де рівень забруднення незначний. Там, де екологічний стан зростає до напруженого і складного, контури геоecологічних смуг можуть не співпадати з ландшафтними місцевостями.

12. Оцінка екологічного стану геоecологічних смуг дозволила провести їх «розбраковку» на три категорії по необхідності стабілізаційних заходів: 1) не має потреб втручатись в природно-антропогенні процеси, 2) необхідно застосувати оптимізаційні природоохоронні заходи згідно довгострокової екологічної програми, 3) потрібні термінові оперативні заходи.

Комплекс виконаних геоecологічних досліджень є необхідним для наукового обґрунтування проекту Дністровського національного природного парку як регіонального екологічного коридору – одного із головних складових Національної екологічної мережі України та важливого туристично-рекреаційного об'єкту.

**Поступила в редакцію 2 серпня 2010 р.**

**Статтю до друку рекомендував д.г.-м.н. О.М. Адаменко**

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ**

УДК 622.83:550.4

*Гайдін А.М.*

*Відділення гірничо-хімічної сировини  
Академії гірничих наук України, м.Львів*

### **ОЗЕРО В ДОМБРОВСЬКОМУ КАЛІЙНОМУ КАР'ЄРІ**

Розглянуті фактори, які визначають формування хімічного складу води при затопленні калійного кар'єру. Показано, що внаслідок руйнування бортів кар'єру береги і дно майбутнього озера будуть ізольовані від соленосних відкладень і над накопиченими розсолами утвориться шар прісної води потужністю біля 18 м.

**Ключові слова:** кар'єр, затоплення, розчинення, обвалення, формування хімічного складу.

Рассмотрены факторы формирования химического состава воды при затоплении калийного карьера. Показано, что вследствие обрушения бортов карьера берега и дно будущего озера будут изолированы от соленосных отложений и над накопленным рассолом образуется слой пресной воды толщиной до 18 м.

**Ключевые слова:** карьер, затопление, растворение, обрушение, формирование химического состава.

Factors generated chemical composition of water during inundation of potassium open pit investigated. It is set, that destruction of open pit edges beach and bottom of the lake will be isolated away from salt deposition. It is located over the brine precipitate of fresh water stratum near 18 m thickness.

**Key words:** open pit, flooding, solution, land-slide, formation of chemical composition.

© Гайдін А.М., 2011