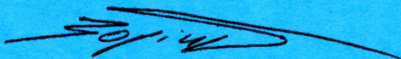


502.175

3 - 86

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

ЗОРІН ДЕНИС ОЛЕКСІЙОВИЧ



УДК 550.4 : 502.175

**ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ДНІСТРОВСЬКОГО КАНЬЙОНУ ЯК
РЕГІОНАЛЬНОГО КОРИДОРА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ
МЕРЕЖІ УКРАЇНИ**

Спеціальність 21.06.01 – екологічна безпека

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового
ступеня кандидата геологічних наук

Івано-Франківськ – 2008

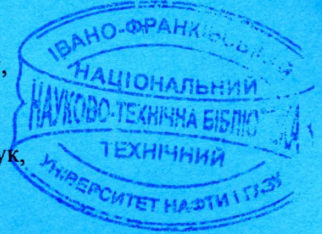
Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор геолого-мінералогічних наук, професор
Адаменко Олег Максимович,
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу,
професор кафедри екології

Офіційні опоненти: доктор геолого-мінералогічних наук,
доктор географічних наук,
доктор технічних наук, професор
Рудько Георгій Ілліч,
Державна комісія України по запасах
корисних копалин, голова

доктор технічних наук
Яковлев Євген Олександрович,
Інститут проблем національної безпеки
Ради національної безпеки і оборони України,
головний науковий співробітник



Захи
спеціалізов
технічному
Франківськ

З ди
національн
м. Івано-Фр

Авто

Учен
спеці
канди

засіданні
національному
м. Івано-

ківського
, Україна,

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. 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.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям досліджень тісно пов'язаний з тематикою наукових розробок кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу: темою Ф-7, що виконувалась на замовлення Державного фонду фундаментальних досліджень Міністерства освіти і науки України «Визначення ареалів забруднення ґрунтів, поверхневих та ґрунтових вод, атмосферного повітря і рослинності у басейні Верхнього Дністра та заходи по захисту ландшафтів від забруднення і деградації» (2001-2005 рр.) (№ державної реєстрації 0102U004015), темами ГМ-8 «Географічна інформаційна система (ГІС) екологічного моніторингу та екологічної безпеки Галицького району» (2003-2005 рр.) (0104U002082) та ГМ-10 «Створення геоінформаційної системи Тисменицького району» (2004-2006 рр.) (0104U005949), що виконувались на замовлення районних державних адміністрацій за рахунок бюджетних коштів Івано-Франківського обласного фонду охорони навколишнього природного середовища, держбюджетної кафедральної теми «Природнича основа екологічного моніторингу Івано-Франківської області (2003-2007 рр.)» та міжнародного проекту ЮНЕСКО «Дністер», у яких дисертант брав безпосередню участь.

Мета і завдання дослідження: оцінити техногенний вплив на екологічний стан довкілля Дністровського каньйону як регіонального коридора національної екологічної мережі України, майбутнього національного природного парку та рекреаційно-туристичного використання території.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

1. На основі виконаних попередніми авторами геоекоекологічних досліджень проаналізувати існуючі методи екологічних оцінок та обґрунтувати, що нового запропонує дисертант.

2. Розробити геоінформаційну постійно діючу екологічну систему досліджуваної території та комплексно оцінити еколого-геохімічними методами максимально можливу кількість компонентів довкілля та параметрів впливу забруднюючих речовин.



3. Вдосконалити розрахункові та графічні методи визначення еколого-геохімічних показників: фонових і аномальних вмістів, ізоконцентрат та ін.

4. Дослідити зв'язки між геохімічними елементами у різних середовищах довкілля та визначити техногенну складову екологічного стану.

5. Виконати геоекологічне районування та провести аналіз його зв'язку з ландшафтним районуванням. Обґрунтувати науково-теоретичні, організаційні та практичні умови функціонування Дністровського каньйону як природоохоронної території та рекреаційно-туристичного об'єкту.

Об'єкт дослідження – процеси формування геоекологічних структур та природних ландшафтів Дністровського каньйону.

Предмет дослідження – еколого-геохімічний стан компонентів довкілля, їх взаємозв'язок та взаємодія, загальна екологічна ситуація та її зміни під впливом як природних так і техногенних чинників.

Методи дослідження. Методологічну основу роботи складають концепції техноекології, геохімії навколишнього середовища, геоекології, моніторингу довкілля.

Методи: еколого-геохімічне картування; визначення хімічного складу основних забруднювачів навколишнього середовища за стандартними методиками геохімії, техноекології, ґрунтознавства та ландшафтної екології; складання еколого-геохімічних карт стану довкілля.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. Вперше створена геоінформаційна постійно діюча багатокомпонентна комп'ютеризована система екологічної безпеки, яка є відкритою для додаткової інформації з режимних і моніторингових спостережень та її використання на інших територіях.

2. Існуючі методи комплексної оцінки сучасної екологічної ситуації вдосконалені шляхом включення додаткового змістовного наповнення з екологічного стану геологічного середовища, геоморфосфери, геофізичних даних та дистанційного зондування Землі.

3. Дістали подальшого розвитку розрахункові та графічні методи оцінки геохімічних коефіцієнтів та показників: коефіцієнтів концентрації, сумарних показників забруднення, фонових та аномальних вмістів, ізоконцентрат забруднюючих речовин та їх комп'ютерного і картографічного моделювання з використанням новітніх ГІС-технологій.

4. Вперше на основі статистичного аналізу визначені парагенетичні зв'язки між хімічними елементами у різних середовищах, що дає можливість відокремити техногенну складову екологічного стану від природної та зменшити кількість аналізів проб.

5. Вперше для Дністровського каньйону виконано геоекологічне районування території з виділенням 3^х геоекологічних зон і 24 смуг та проведено ранжування їх на сприятливий, нормальний, задовільний, напружений і складний геоекологічні стани. Виявлено, що при незначному техногенному навантаженні (долина Дністра та його лівих допливів) геоекологічні смуги відповідають контурам ландшафтних місцевостей, а де забруднення перевищує фон і створює аномалії, там смуги не згодні з

ландшафтною структурою (Прут-Дністровське межиріччя). Для кожної із 24 смуг запропоновані індивідуальні заходи оптимізації екологічної ситуації.

Практичне значення одержаних результатів. Еколого-геохімічна оцінка Дністровського каньйону використана управліннями туризму Тернопільської та Івано-Франківської облдержадміністрацій, Держуправлінням охорони навколишнього природного середовища у Тернопільській області та Гусятинською райдержадміністрацією для рекреаційно-туристичного розвитку та районного планування території.

Наукові розробки реалізовано в навчальному процесі на інженерно-екологічному факультеті Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу при викладанні курсів «Основи екології» для туристів, «Основи загальної екології», «Глобальні екологічні проблеми», «Вступ до фаху» та «Організація і методика науково-дослідної роботи» для екологів.

Особистий внесок здобувача.

1. Обґрунтовано значення Дністровського каньйону як важливого рекреаційно-туристичного об'єкту, майбутнього національного природного парку та регіонального коридора національної екологічної мережі України [1, 10, 12, 15].

2. Розроблена ГІС екологічної безпеки територій та бази даних до неї [2, 3, 11].

3. Узагальнені результати оцінок складних екологічних ситуацій у річкових долинах [4, 5].

4. Визначений вік поверхонь вирівнювання і терас Карпат і Прикарпаття для порівняння їх з регіоном Поділля [6, 7, 8].

5. Вдосконалена методика екологічного аудиту та екологічного моніторингу [9, 14, 16, 18, 19].

6. Визначений екологічний стан нетрадиційних енергоресурсів та нафтогазового комплексу та їх можливе використання в регіоні Поділля [13, 17].

В процесі польових експедиційних досліджень 2003-2007рр. дисертантом особисто на 140 геоекологічних полігонах відібрано 136 проб ґрунтів, 44 проби поверхневих і 93 проби ґрунтових вод, 67 проб атмосферного повітря, 67 проб снігу і 149 проб рослинності. Мережа полігонів відповідає вимогам геохімічного картування.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження доповідались дисертантом та щорічних науково-технічних конференціях професорсько-викладацького складу Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу; на науково-практичній конференції «Екологічні проблеми нафтогазового комплексу» у м. Яремче, 23-27 лютого 2003р.; на II міжнародній науковій конференції «Екологічна географія» у м. Тернополі, 27-29 березня 2004 р.; на III міжнародній науково-практичній конференції «Екологічна і техногенна безпека» у м. Харкові, 23-25 травня 2004 р.; на міжнародній науковій конференції «Екологічні проблеми Криму» у м. Сімферополі, 29-31 травня 2004 р.; на науково-практичній конференції

«Екологічні проблеми індустріальних мегаполісів» у м. Донецьку та Авдіївці, 15-17 червня 2004 р.; на XXVIII пленумі Геоморфологічної комісії РАН у м. Новосибірську, 20-24 вересня 2004 р.; на IV міжнародній науково-практичній конференції «Ресурси природних вод Карпатського регіону» у м. Львові, 26-27 травня 2005 р.; на міжнародній науково-практичній конференції «Польські та українські геологічні дослідження у Старуні» у м. Кракові, 23-25 листопада 2005 р.; на міжнародній науковій конференції «Ландшафти та геоecологічні проблеми Дністровсько-Прутського регіону» у м. Чернівці, 15-18 грудня 2005 р.; на міжнародній науково-практичній конференції «Сталий розвиток Карпат: сучасний стан та стратегія дій» у смт. Славське, 9-10 листопада 2006 р.; на науково-практичній конференції «Екологічні проблеми нафтогазового комплексу» у с. Синяк Закарпатської області, 26 лютого-2 березня 2007 р.; на IV міжнародній науково-технічній конференції «Еколого-економічні проблеми Карпатського Єврорегіону» у м. Івано-Франківську, 22-25 травня 2007 р.; на науково-практичній конференції «Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів та раціональне використання надр» у м. Коктебель, АР Крим, 4-8 червня 2007 р. та ін.

Публікації: Основні наукові положення та розробки автора викладені у брошурі «Дністровський каньйон» (3 др. арк., в т.ч. 64 кольорових ілюстрацій), 14 статтях, в тому числі 7 одноосібних, 5 – у ф ахових виданнях, рекомендованих ВАК України, та у 4 тезах доповідей на наукових конференціях. Загальний обсяг публікацій 5,4 др. арк.

Обсяг і структура дисертації. Загальний обсяг 293 сторінок, в тому числі 104 сторінки основного тексту, 27 таблиць і 61 рисунок на 82 сторінках, 79 сторінок додатків, де міститься 28 таблиць і 23 рисунки. Основний текст складається із вступу, п'яти розділів, висновків і списку із 302 найменувань використаних джерел на 29 сторінках, в тому числі 40 іншомовних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1. Аналіз попередніх геологічних та геоecологічних досліджень.

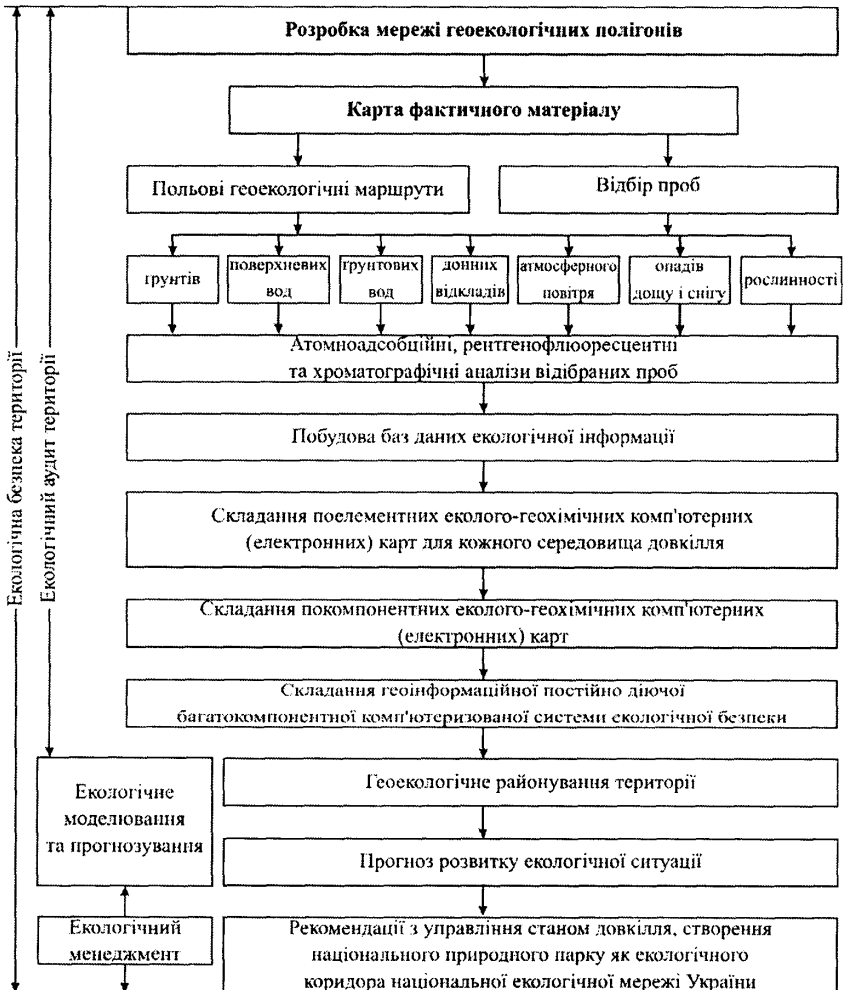
Наукові дослідження Дністровського каньйону розпочались у XVII ст. Ми виділили п'ять етапів його вивчення: 1) початковий, що відноситься до гетьманської доби (XVII ст.-1772р.); 2) австро-угорський (1772-1918 pp.); 3) польський (1918-1939 pp.); 4) радянський (1939-1991 pp.) і 5) сучасний або український, що розпочався після здобуття Україною самостійності. Не дивлячись на велику кількість виконаних досліджень, вони мали лише локальний характер і не торкалися техногенного впливу та трансформації ландшафтів. Цілісної характеристики екологічного стану каньйону поки що не має. Тому наша робота заповнює цей пробіл. Із аналізу існуючих в світі і Україні методів екологічних оцінок – еколого-геологічного (Г.І. Рудько, Є.О. Яковлев, А.В. Лущик, Е.Д. Кузьменко та ін.), геоecологічного (І.П. Ковальчук, В.В. Стецюк, В.П. Палієнко та ін.), еколого-ландшафтного (В.М. Петлін, А.В. Мельник, І.М. Волошин та ін.), еколого-геохімічного (А.І. Перельман, Л.Л. Малишева, В.М. Гуцуляк та ін.) ми

розвиваємо конструктивно-техногеохімічний (О.М. Адаменко, Л.В. Міщенко, В.М.Триснюк та ін.) напрямок, який тільки зароджується, він опирається на екологічний аудит територій і буде мати великі перспективи.

У розділі 2. Методика робіт обґрунтовано вибір модельної території – каньйон Дністра від гирла р. Золотої Липи до гирла р. Збруча – а також запропоновано послідовність еколого-геохімічних досліджень (табл. 1).

Таблиця 1

Методика еколого-геохімічних досліджень



Розділ 3. Природні зміни геологічного середовища та геоморфосфери.

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 1000-1500 м, а на заході – до 2000-3000 м. 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 мегатрещинуватості, використаній сучасною річковою мережею. По космічних знімках дешифровані древні річкові долини. Методами ДЗЗ виявлені також зони активних брахіантиклінальних структур у платформовому чохла, які на поверхні проявляються зонами ерозії ґрунтів.

Неотектоніка та сучасна геодинаміка. Із аналізу сучасного рельєфу, розповсюдження, гіпсометрії і віку поверхонь вирівнювання та порівняння їх з карпатськими, з врахуванням даних П. Цися, І. Гофштейна, В. Палієнко і Р. 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.

Природні 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 км². Тут розвинені 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 (печера Оптимістична – 207 км) 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):

$$sE_{ГС}^{карст} = \frac{S_{карст}}{S_{ГС}} \quad (1) \quad \text{та} \quad vE_{ГС}^{карст} = \frac{V_{карст}}{V_{ГС}} \quad (2),$$

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 його лівих допливів (Коропця, Стрипи, Серету, Нічлави, Збруча) поширені складно побудовані блокові зсуви, іноді із двох-трьох ярусів. Протяжність уражених зсувами ділянок до 1 км. На моніторинговій ділянці за 25 років площа активізованих зсувів зросла 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.

Розділ 4. Природні та техногенні зміни інших середовищ. Ґрунтовий 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 фонових (природних) та аномальних вмістів розрахунковими та графічними методами, а на основі цього побудувати 8 поелементних еколого-геохімічних карт вмісту того чи іншого елементу в ґрунтах (рис. 1). Такі карти накладають одна на одну для визначення спільних аномальних зон забруднення, де перевищено фон.

Таблиця 2

База даних з вмісту хімічних елементів у ґрунтах Дністровського каньйону

№№ п/п	№№ проб	Нормативний вміст		Вміст хімічних елементів Сі, мг/кг								Сумарний показник забруднення СПЗ	
				І клас небезпеки			ІІ клас небезпеки		ІІІ клас небезпек и	нафтопродукти	ДДТ		
				As	Cd	Pb	Cu	Zn	V				
				Кларк →	1,7	0,13	16	47	83	19	-		-
				ГДК →	20	1	32	3	23	150	4 г/кг		0,001
	Фон Сф →	0,004	0,014	0,44	0,063	13,4	0,94	0,012	-				
	Координати, градуси												
	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	

Всього у базі даних 136 проб

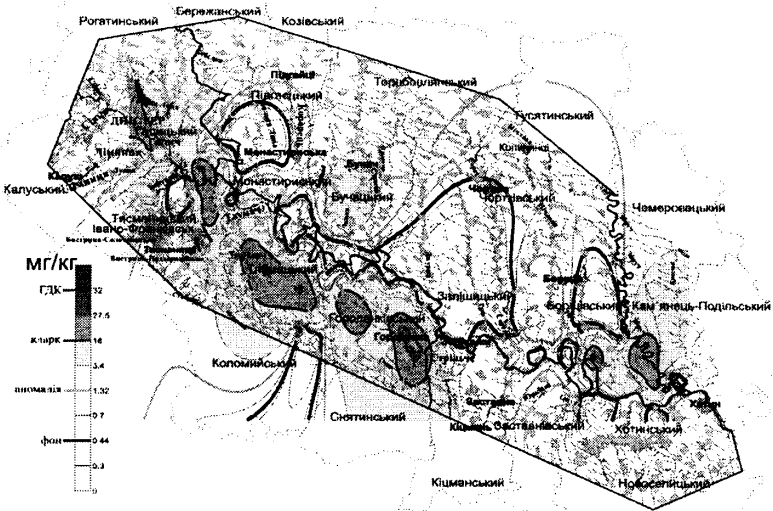


Рис. 1. Pb у ґрунтах Дністровського каньйону

Аналіз отриманих 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 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.

Наші дослідження *поверхневих вод* Дністра та його допливів протягом 2003-2006 рр. показали 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 гірл 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 геоecологічних 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-геохімічних карт, які показали, що на більшій території Подільської височини і безпосередньо у Дністровському каньйоні ґрунтові води знаходяться у доброму стані. Окремі ділянки (Монастирська, Бучач, Залішки, гірло Збруча) виявляються слабо забрудненими. По розповсюдженню окремих інгредієнтів теж спостерігається аналогічна картина: Дністровський каньйон – чистий, окремі аномалії Pb є у Бучачі, сульфатів – у Монастирську, Бучачі і вище гірла 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 до напруженого і складного. 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_x, пилу, а також шляхом відбору проб снігу з наступним визначенням вмісту в ньому Pb і Cu. Було побудовано 8 еколого-геохімічних карт, карт ізоліній фонових вмістів та сумарного показника забруднення.

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

З метою виявлення 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 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.

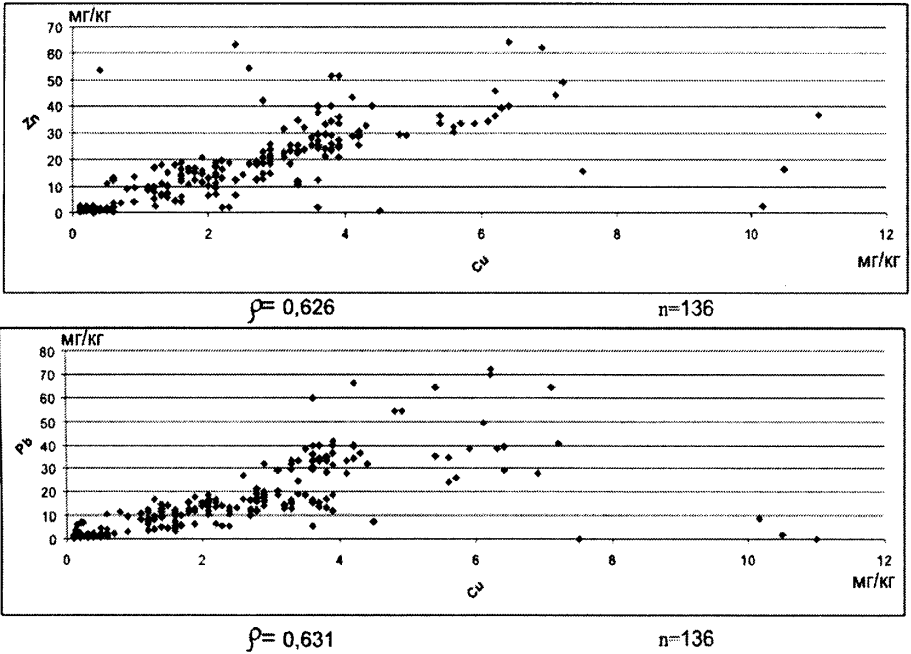


Рис. 2. Графіки кореляції між вмістом хімічних елементів у ґрунтах

Розділ 5. Управління екологічною безпекою природно-антропогенних геосистем Дністровського каньйону. Проаналізувавши існуючі методи визначення сучасної екологічної ситуації: 1) еколоґо-геолоґічний, 2) геоекологічний, 3) еколоґо-ландшафтний, 4) еколоґо-геохімічний, 5) конструктивно-техноеколоґічний, ми використали останній, що ґрунтується на екологічному аудиті.

Оцінка сучасної екологічної ситуації. Спочатку розраховуємо екологічний фон, від якого починається відлік наступних його техногенних змін, які визначаються кількісно, через коефіцієнти концентрації, кларки концентрації, сумарні показники забруднення та інші параметри.

Розрахунки їх дозволяють оцінити екологічні зміни доквілля, які поділяються на п'ять екологічних станів: сприятливий, нормальний, задовільний,

напружений і складний. Звичайно ж, це можливо виконати, якщо перед тим ми провели польові експедиційні дослідження, відібрали проби ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод, атмосферного повітря, донних відкладів, дощу і снігу, рослинності.

Щоб автоматизувати цей досить рутинний процес, ми розробили *геоінформаційну постійно діючу багатокомпонентну комп'ютеризовану систему екологічної безпеки* (рис. 3). Для її побудови оцінений екологічний стан кожної геоекосистеми шляхом комп'ютерного накладання їх складових – геокомпонентів, тобто геологічного середовища, геофізичних полів, геоморфосфери, гідросфери, атмосферного повітря, ґрунтового та рослинного покривів та впливу на них техносфери.

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. Сукупність усіх виявлених контурів екологічних станів основних геокомпонентів довкілля Дністровського каньйону та суміжних територій дозволило провести геоекологічне районування досліджуваного району з виділеннях 3^x геоекологічних зон і 24 геоекологічних смуг. Останні поділені на 3 категорії за необхідністю стабілізаційних заходів: 1) немає потреби втручатись в хід природно-антропогенних процесів, 2) необхідно застосувати оптимізаційні заходи згідно довгострокової екологічної програми і 3) потрібні термінові оперативні заходи.

ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки виконаних еколого-геохімічних досліджень, підкреслимо, що, не дивлячись на велику кількість попередніх робіт, які були фрагментарними і неузгодженими між собою, цілісної геоекологічної характеристики з визначенням техногенного впливу, для території Дністровського каньйону – майбутнього національного природного парку і транзитного, міжрегіонального екологічного коридора – не було. Нами вперше виконана така оцінка. Основними висновками дисертаційної роботи є:

1. Вперше створена геоінформаційна постійно діюча багатокомпонентна комп'ютеризована система екологічної безпеки, яка є відкритою для додаткової інформації з режимних і моніторингових спостережень і може бути використаною на інших територіях.

2. Існуючі методи комплексної оцінки сучасної екологічної ситуації вдосконалені еколого-геохімічними дослідженнями та шляхом включення додаткового змістовного наповнення з екологічного стану геологічного середовища, геоморфосфери, геофізичних даних та дистанційного зондування Землі.

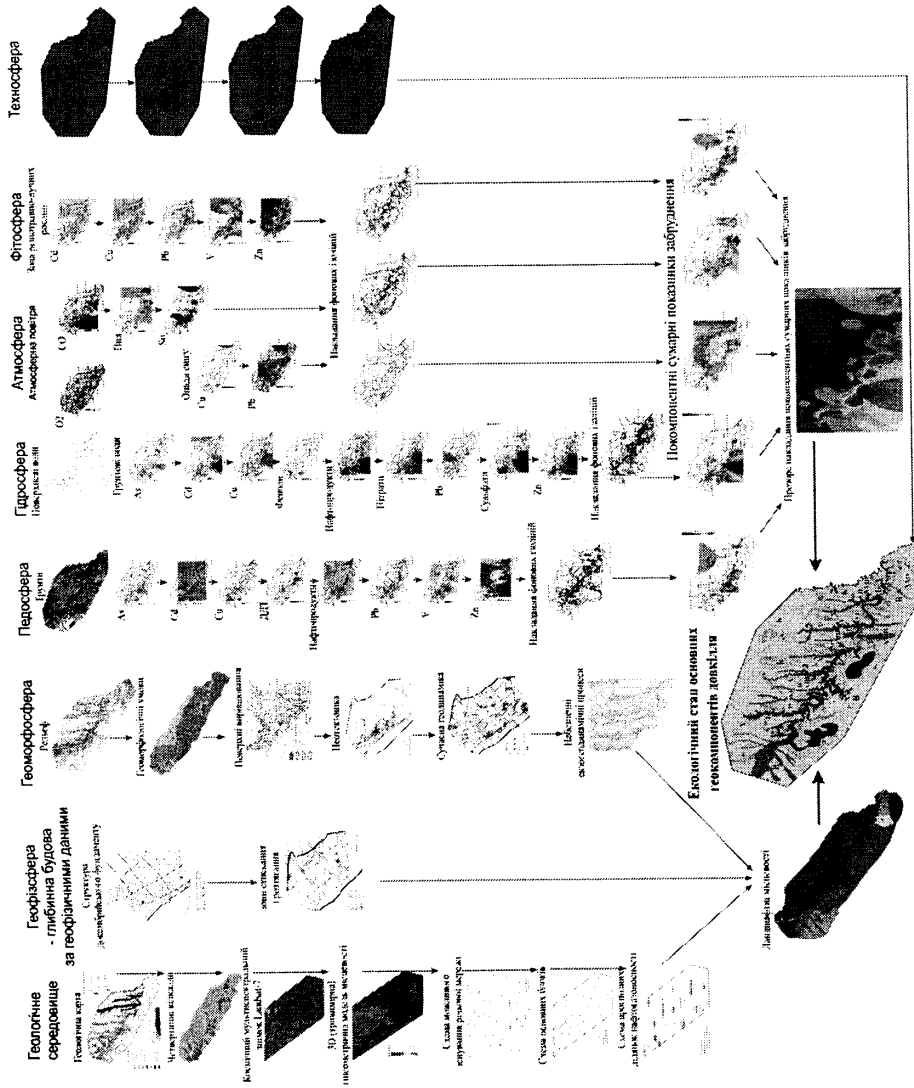


Рис. 3. Геоінформаційна постійно діюча багатокомпонентна комп'ютеризована система екологічної безпеки

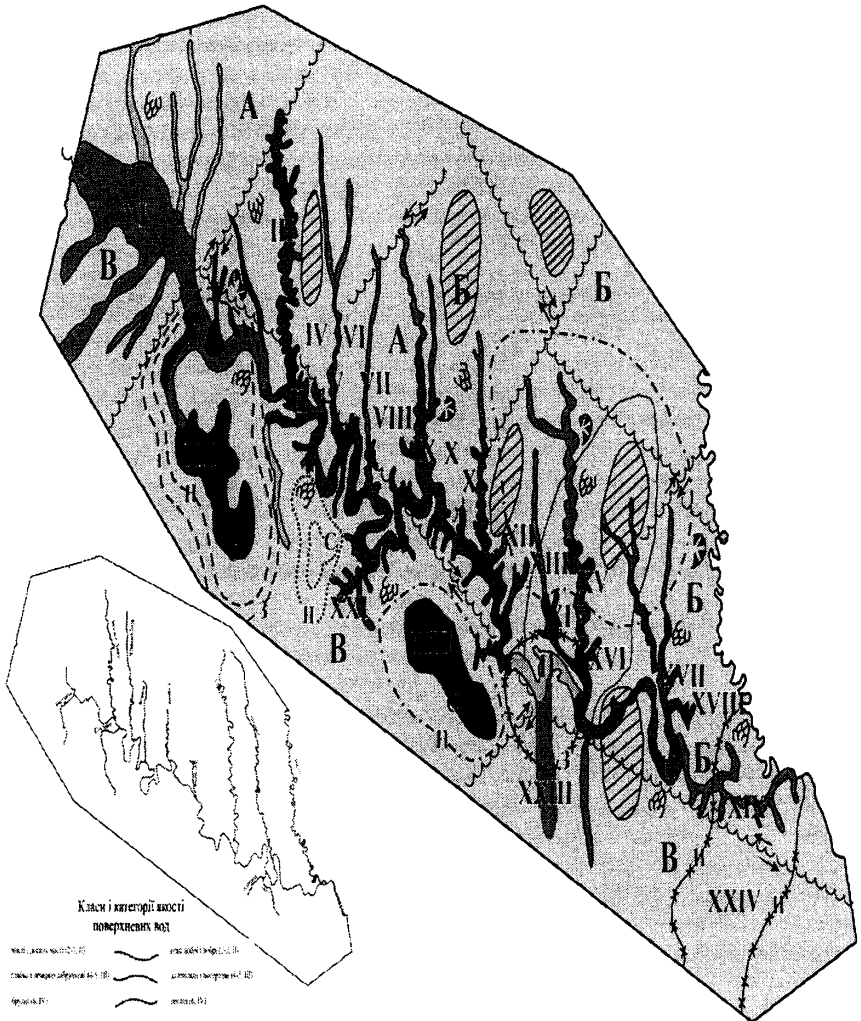
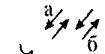
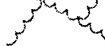






Рис. 4. Карта сучасної екологічної ситуації

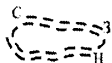
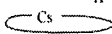
Умовні позначення
Екологічний стан основних геокомпонентів довкілля
Геологічне середовище

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

Геоморфосфера


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

Педосфера

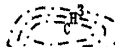
-  Сумарні показники забруднення (з – задовільний, н – напружений, с – складний екологічні стани) ґрунтів
-  Ареал радіаційного забруднення ґрунтів (1-2 кГ/км²)

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 геоекологічних (еколого-ландшафтних) зон та смуг

	сприятливий
	нормальний
	задовільний
	напружений
	складний

А, Б, В – Геоекологічні зони

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

3. Дістали подальший розвиток розрахункові та графічні методи оцінки геохімічних показників: коефіцієнтів концентрації, сумарних показників забруднення, фонових та аномальних вмістів, ізоконцентрат забруднюючих речовин та їх комп'ютерно-картографічного моделювання з використанням новітніх ГІС-технологій.

4. Вперше на основі кореляційного аналізу визначені парагенетичні зв'язки між хімічними елементами у різних середовищах, що дає можливість відокремити техногенну складову екологічного стану від природної та зменшити кількість аналізів проб при дослідженнях.

5. Вперше для Дністровського каньйону виконане геоecологічне районування з виділенням 3^x геоecологічних зон і 24^x геоecологічних смуг з ранжуванням їх на сприятливий, нормальний, задовільний, напружений і складний геоecологічний стани. Виявлено, що при незначному техногенному навантаженні (долина Дністра та його лівих допливів) геоecологічні смуги відповідають контурам ландшафтних місцевостей, а де забруднення перевищують фон і створюють аномалії, смуги не згодні з ландшафтною структурою (Прут-Дністровське межиріччя). Для кожної із 24^x смуг запропоновані конкретні заходи по оптимізації та покращення екологічної ситуації. Обґрунтовані науково-теоретичні, організаційні та практичні умови створення і функціонування Дністровського національного природного парку як регіонального екологічного коридора – одного із головних складових національної екологічної мережі України та важливого туристично-рекреаційного об'єкту.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

Брошура

1. Зорін Д.О. Дністровський каньйон. Еколого-туристичний нарис. Тернопіль: Новий колір, 2007. – 48с. + 64 рис.

Фахові видання

2. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Журавель О.М., Луценко А.С., Мищенко Л.В., Абушева І.А., Пендерецький О.В., Потравич Л.Д., Плаксієв Л.В., Приходько М.М., Зоріна Н.О., Зорін Д.О., Здинянчин А.Б. Ієрархія геоінформаційних систем екологічної безпеки центральної та східної Європи, Карпатського Євpоpегіону, адміністративних областей, районів та міст західного регіону України. Вісник Дніпропетровського університету. Геологія. Географія. Вип. 5. Дніпропетровськ. – 2003. – С.131-135. (Здобувачем розроблена ГІС екобезпеки та бази даних до неї).

3. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Мищенко Л.В., Журавель О.М., Пендерецький О.В., Триснюк В.М., Здинянчин А.Б., Зорін Д.О. та ін. Методика екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів. Український географічний журнал. – № 2, 2004. – С.22-32. (Здобувач склав комп'ютерні (електронні) карти та розробив структуру банку даних на прикладі зони впливу Бурштинської ТЕС).

4. Адаменко О.М., Мищенко Л.В., Луценко А.С., Абушева І.А., Приходько М.М., Зорін Д.А. Геохронологія геоморфологічних урвней в

Карпатах. Рельєфообразующие процессы: теория, практика, методы исследования. Материалы XXVIII Племума Геоморфологической комиссии РАН. 20-24 сентября 2004г. Новосибирск. – 2004. – С.11-16. (Здобувач порівняв поверхні вирівнювання Карпат з Поділлям).

5. Adamenko O.M., Kryzhanivsky Y.I., Vekeryk V.I., Stelmakh O.R., Mishchenko L.V., Zorina N.O., Zorin D.O., Ambrozyak M.V. A concept of an international «Ice-Age Geopark» as an ecological-tourist center in Starunia former ozokerite mine, fore-Carpathian region, Ukraine. – In: Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia – the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Warszawa, Krakow, 2005. – PP.205-209. (Здобувач розробив пропозиції по створенню геопарків).

6. Зорін Д.О. Шляхи подолання екологічної кризи в західному регіоні України. Вісник Дніпропетровського університету. Геологія. Географія. Вип. 9. Дніпропетровськ. – 2007. – С. 42-47.

Інші публікації

7. Адаменко О., Триснюк В., Пендерецький О., Лободіна З., Зоріна Н., Зорін Д. Еколого-географічні дослідження на Прикарпатті та шляхи подолання складних екологічних ситуацій в Західному регіоні України. Наукові записки Тернопільського держ. педагогічного ун-ту ім.В.Гнатюка, № 2, 2004. – С.3-6. (Здобувачем зібрані та узагальнені матеріали складних екологічних ситуацій в річкових долинах).

8. Адаменко О.М., Лободіна З.М., Луценко А.С., Зоріна Н.О., Зорін Д.О. Геоінформаційні системи екологічної безпеки Карпатського регіону. Вісник Харківського інституту соціального прогресу. Матеріали III міжнар. наук.-прак. конфер. «Екологічна і техногенна безпека», м.Харків, випуск 1(6), 2004. – С.40-46. (Здобувач розробив структуру ГІС для Карпатського регіону).

9. Стефанів А., Плаксієв Л., Вітко Л., Зорін Д., Скрипник В. Відновлювальні екологічно безпечні енергоресурси у Карпатському регіоні. В кн.: Нетрадиційні і поновлювальні джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні. Збір. наук. статей. Третя міжнародна наук.-прак. конфер. (14-15 квітня 2005р.). Львів. – 2005. – С.48-52. (Здобувачем проаналізовані нетрадиційні енергоресурси у Карпатах і Поділлі).

10. Зорін Д.О. Методика оцінки екологічного стану екосистем при екологічному аудиті. Наукові записки Вінницького держ. педагогічного ун-ту ім. М.Коцюбинського. Серія: Географія, вип. 11, 2006. – С.61-64.

11. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Карпаш О.М., Міщенко Л.В., Зорін Д.О., Зоріна Н.О., Плаксієв Л.В., Николяк М.М. ГІС-технології оцінки екологічної ситуації для управління екологічною безпекою. Нафтогазова енергетика. Всеукраїнський науково-технічний журнал. 1 (2), 2007. – С.78-81. (Здобувач розробив ГІС оцінки екологічної ситуації).

12. Зорін Д.О. Дністровський каньйон – один із головних коридорів екологічної мережі природоохоронних територій України. Науковий вісник Волинського держ. ун-ту ім.Л.Українки, 2007, 11, частина 2. За матеріалами I міжнар. науково-практич. конференції «Шацький національний природний

парк: регіональні аспекти, шляхи та напрямки розвитку», 3-6 жовтня 2007р. Луцьк, 2007. – С.307-312.

13. Зорін Д.О. Екологічний моніторинг природно-антропогенних геоекосистем в нафтогазопромислових регіонах. Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції «Еколого-економічні проблеми Карпатського Єврорегіону» (22-25 травня 2007р.). Наукові вісті. Інститут менеджменту та економіки «Галицька академія». Івано-Франківськ. 2007. – С.62-68.

14. Міщенко Л.В., Зорін Д.О. Оцінка екологічного стану екосистем Прикарпаття методами екологічного аудиту території. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення. III Міжнародна науково-практична конференція, м. Алушта, АР Крим, 10-14 вересня 2007р. Збірник наукових статей. Том 1. Харків. – 2007. – С. 116-119. (Здобувач розробив ГІС екологічного аудиту та структури баз даних для екологічного аудиту на прикладі Передкарпаття і Поділля).

15. Зорін Д.О. Еколого-географічні особливості Дністровського каньйону. В кн.: Географія в інформаційному суспільстві. Том III. Вид-во географ. літератури «Обрій». - Київ. – 2008. – С.185-187.

Тези доповідей

16. Зорін Д.О., Міщенко Л.В. Створення геоінформаційної системи екологічного моніторингу Галицького району. «Екологічні проблеми регіонів України», VII Всеукраїнська наукова конференція студентів, магістрів і аспірантів, Одеса, – 2005. – С.60-61. (Здобувач виконав польові експедиційні роботи в Галицькому районі з відбором проб із різних компонентів довкілля та обробив результати аналізів цих проб).

17. Зорін Д.О. Екологічні проблеми нафтогазових провінцій України. Науково-практична конференція. 26 лютого-2 березня 2007р., с. Синяк, Закарпатська обл. Київ, Знання. 2007. – С.32-33.

18. Зорін Д.О., Вітко Л.Я. Екологічна оцінка стану атмосферного повітря Подільського Придністров'я. Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів та раціональне використання надр. Науково-практична конференція (4-8 червня 2007р.), м. Коктебель, АР Крим, НПЦ «Екологія Наука Техніка», 2007. – С. 84-85. (Здобувачем виконані польові експедиційні роботи в каньйоні Дністра і Подільському Придністров'ї з відбором проб повітря та обробкою результатів аналізів).

19. Зорін Д.О. Геоінформаційна система екологічного аудиту адміністративного району. VI Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інформаційні технології управління екол. безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». Збірник наук. праць. Київ-Харків-Крим, 2007. – С.175-177.



АНОТАЦІЯ

Зорін Д.О. Еколого-геохімічна оцінка Дністровського каньйону як регіонального коридора національної екологічної мережі України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 21.06.01-екологічна безпека. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2008.

Науково-теоретично та практично обґрунтовано екологічний стан довкілля Дністровського каньйону – майбутнього національного природного парку як одного із головних екологічних коридорів національної екологічної мережі України. На 140 геоекологічних полігонах відібрано 136 проб ґрунтів, 44 – поверхневих вод, 47 – донних відкладів, 93 – ґрунтових вод, 67 – атмосферного повітря, 67 – опадів снігу, 149 – рослинності, які проаналізовані на вміст різних забруднювачів. В результаті комп'ютерної обробки з використанням ГІС-технологій побудовано 5 баз даних екологічної інформації та 35 електронних поелементних та покомпонентних еколого-геохімічних карт та геоінформаційну постійно діючу багатокomпонентну комп'ютеризовану систему екологічної безпеки. Виконано геоекологічне районування з виділенням 3 геоекологічних зон і 24 геоекологічних смуг з різним станом довкілля. Для кожної смуги запропоновані заходи з покращення стану навколишнього середовища.

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

АННОТАЦИЯ

Зорин Д.А. Эколого-геохимическая оценка Днестровского каньона как регионального коридора национальной экологической сети Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности 21.06.01 – экологическая безопасность. – Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Ивано-Франковск, 2008.

Научно-теоретическое и практическое обоснование экологического состояния окружающей среды в Днестровском каньоне – будущем национальным природным парком, одним из важных звеньев – экологическим коридором национальной экологической сети Украины. На площади около 2000 км² на 140 геозкологических полигонах были отобраны 136 проб почв, 44 – поверхностных вод, 44 – донных отложений, 93 – почвенных вод, 76 – атмосферного воздуха, 67 – осадков снега, 149 – растительности. Анализ проб атомноадсорбционным, рентгенофлюоресцентным и хроматографическим методами на 8 токсических веществ-загрязнителей и компьютерная обработка результатов с использованием ГИС-технологий позволили построить 5 баз

данных экологической информации и 35 электронных эколого-геохимических карт, которые характеризуют загрязнения каждого компонента ландшафта соответствующим токсическим веществом. Расчеты геохимических коэффициентов и показателей – регионального фона и аномалий, кларков концентрации, коэффициентов концентрации, суммарных показателей загрязнения – позволили оценить экологическое состояние ландшафтов и определить экологическую ситуацию в ее динамике. Впервые была построена геоинформационная постоянно действующая многокомпонентная компьютерная система экологической безопасности с выделением пяти экологических состояний – благоприятного, нормального, посредственного, напряженного и сложного. Выполнено геоэкологическое районирование с выделением 3 геоэкологических зон и 24 геоэкологических полос с разным состоянием окружающей среды. Для каждой из них предложены мероприятия для оптимизации и улучшения экологического состояния окружающей среды.

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

ANNOTATION

Zorin D.O. The ecological-geochemical estimation of the Dnister canyon as the regional corridor of National ecological net of Ukraine. – Manuscript.

The dissertation is being represented on the receipt of scientific degree of candidate of the geological sciences after specialty 21.06.01-the ecological safety. – Ivano-Frankivsk national technical university of oil and gas, Ivano-Frankivsk, 2008.

Scientific-theoretical and practically has been considered the ecological condition of the environment of the Dnister canyon – future national natural park as one of the main ecological corridors of national ecological network of Ukraine. On a regional network with 140 geoecological grounds on an area 2000km² are selected 136 tests of soils, 44 – ground deposits, 93 – ground waters, 67 – atmospheric air, 67 – precipitations of snow, 149 – vegetation, which has been analyzed on the maintenance of the different pollutants. As a result of computer treatment with the use of GIS-technologies 5 databases of the ecological information and 35 electronic memberwise and parted on the components ecological-geochemical maps and the general map of the modern ecological situation are built. A geoecological district is executed with the selection of 3 geoecological areas and the 24 geoecological bars with the different condition of the environment. For every bar there are the offered measures with the improvement of being of environment.

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