

502/504(477.86)

1725

Івано-Франківський
національний технічний університет нафти і газу

ПЕНДЕРЕЦЬКИЙ ОРЕСТ ВОЛОДИМИРОВИЧ

502/504(477.86)/(04)

УДК 504.06+628.5 (477.86)

1725

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В ЗОНІ ВПЛИВУ БУРШТИНСЬКОЇ
ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

11/11/13
Спеціальність 21.06.01 – екологічна безпека

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Івано-Франківськ – 2005

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, завідувач кафедри екології та директор науково-дослідного інституту екологічної безпеки і природних ресурсів, м. Івано-Франківськ.

МБА



Офіційні опоненти:

доктор геолого-мінералогічних наук,
доктор географічних наук, професор

Рудько Георгій Ілліч, Державна комісія України з запасів корисних копалин, голова;

доктор технічних наук

Яковлев Євген Олександрович,

Інститут проблем національної безпеки при Раді національної безпеки і оборони України, головний науковий співробітник

Івано-Франківський національний технічний університет «Львівська політехніка»

Міністерство освіти і науки України

14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.052.03 в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу за адресою: 76013, Україна, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15.

Дисертація згідно ознайомитись у бібліотеці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу за адресою: 76017, Україна, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15.

Автореферат розроблений *09 Березня 2003*

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради *С.М.М.М.М.*

доктор технічних наук, професор *МБА* Івано-Франківськ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У період трансформації суспільства від тоталітарної до ринкової системи господарювання та наближення економіки України до європейських стандартів проблеми екологічно безпечного функціонування техногенних об'єктів набувають нового змісту. Одним із найбільших енергетичних забрудників довкілля на заході України є Бурштинська ТЕС потужністю 2,4 млн. кВт. Європейський Союз, що імпортує електроенергію з нашої держави, вимагає, щоб ця енергія була екологічно чистою, тобто при її виробництві не повинно забруднюватись навколишнє середовище. І тому Україна повинна дотримуватись європейських вимог до стандартів контролю за викидами в атмосферне повітря, скидами у водне середовище, накопиченням твердих відходів і т. ін. Отже в зонах впливу техногенних об'єктів необхідно визначити сучасну екологічну ситуацію та її відповідність можливостям відновлення нормативного стану довкілля та забезпечення життєдіяльності людини. Така процедура носить назву екологічний аудит території.

Незважаючи на значний досвід еколога-аудиторської діяльності, офіційне визначення, згідно міжнародних і державних стандартів серії ISO 14 000, має тільки аудит на рівнях: державних установ, галузі, конкретної екологічної проблеми, підприємства, території (регіону, місцевості). Із цього переліку екологічний аудит території поки що не має ні науково-теоретичного, ні методичного забезпечення. Тому в своїй дисертації ми намагаємося вирішити цю задачу.

Технічний комплекс Бурштинської ТЕС взаємодіє з геоекосистемами Прикарпаття, Дністровської долини і Подільської височини в межах Галицького району Івано-Франківської області, утворюючи складну природно-антропогенну геоекосистему (ПАГС). Остання є результатом багатofакторної взаємодії не менше десяти як природних так і техногенних чинників: 1) літогенної основи ландшафтів (геологічного середовища), 2) природних та техногенних геофізичних полів та їх впливу на геоекосистеми і здоров'я людини (геофізсфери), 3) екзо- та ендегеодинаміки рельєфу (геоморфосфери), 4) поверхневих, ґрунтових і підземних вод (гідросфери), 5) повітря та кліматичних чинників (атмосфери), 6) ґрунтів (педосфери), 7) рослинності (фітосфери), 8) тваринного світу (зоосфери), 9) стану здоров'я населення у залежності від екологічних чинників (демосфери) і 10) техногенного навантаження (техносфери).

Дослідивши динаміку розвитку ПАГС, можна моделювати та прогнозувати різні варіанти їх подальшого функціонування в зонах впливу небезпечних техногенних об'єктів, визначити екологічні ризики, регулюючи безпеку і межі екологічних та економ

НТБ

ІФНТУНГ

зпечатать гармонізацію відносин вищем.



Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Вибраний нами напрямок досліджень відповідає держбюджетній тематиці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, яка виконується за рахунок фінансування з Державного фонду фундаментальних досліджень Міністерства освіти і науки України: „Визначення ареалів хімічного забруднення ґрунтів, поверхневих та ґрунтових вод, атмосферного повітря і рослинності в басейні Верхнього Дністра та заходи по захисту ландшафтів від забруднення і деградацій” (2001 – 2005рр., № 06-07/000129) та з фонду охорони навколишнього природного середовища Івано-Франківської обласної ради та Галицької районної державної адміністрації, за завданням яких виконується тема ГМ -8 «Створення географічної інформаційної системи (ГІС) екологічної безпеки Галицького району». Автор дисертації брав участь у виконанні цих тем, забезпечуючи розділи, що стосуються методів визначення екологічної ситуації за усіма компонентами геосистем.

Мета і задача дослідження. Мета роботи – розробити науково-теоретичні методи визначення сучасної екологічної ситуації (екологічного аудиту території) в зоні впливу Бурштинської ТЕС та заходів по захисту довкілля і здоров'я людей.

Задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети:

1. Виконати порівняльний аналіз існуючих методів визначення сучасної екологічної ситуації та створити модель і технологію екологічного аудиту території.

2. Провести експериментальні дослідження – польові експедиційні та аналітичні роботи для визначення закономірностей розповсюдження забруднюючих речовин від Бурштинської ТЕС та їх впливу на природні ландшафти і їх компоненти – ґрунти, поверхневі води і донні відклади, атмосферне повітря, опади снігу та ґрунтові води.

3. Виконати комп'ютерне картографічне та математичне моделювання і прогноз стану довкілля з використанням новітніх ГІС - технологій.

4. Скласти карту сучасної екологічної ситуації та екологічного стану геоекосистем для організації моніторингу довкілля адміністративного району.

5. Запропонувати організаційні і технологічні заходи та технічні засоби для покращення стану довкілля у зоні функціонування потужного техногенно небезпечного енергетичного об'єкту.

Об'єктом досліджень є техногенний вплив Бурштинської ТЕС на природні геоекосистеми Поділля, Прикарпаття та долини р. Дністра.

Предмет досліджень – визначення екологічної ситуації на території впливу екологічно небезпечного потужного енергетичного об'єкту.

Теоретико – методологічну основу дисертаційного дослідження складають принципи системного аналізу складних природно – антропогенних

геоекосистем, новітні методи їх аналізу з використанням ГІС-технологій, сучасної потужної комп'ютерної техніки на основі геологічних досліджень верхніх шарів літосфери та геоморфосфери для оцінки небезпечних геодинамічних процесів (зсувів, карсту, ерозії, неотектоніки), геохімічних оцінок техногенних змін ландшафтів, зокрема ґрунтового покриву, поверхневих і ґрунтових вод, забруднення атмосферного повітря та метеокліматичних особливостей. Екологічні параметри усіх названих середовищ довкілля оброблялись у вигляді комп'ютерних баз даних з метою картографічного моделювання та прогнозування змін навколишнього середовища.

Наукова новизна отриманих результатів. Для території, що зазнає інтенсивного техногенного впливу від екологічно небезпечного потужного енергетичного об'єкту:

1. Вперше розроблені наукові основи, моделі та технологія екологічного аудиту територій, комп'ютерні моделі сучасної екологічної ситуації та екологічного стану окремих компонентів навколишнього середовища.

2. Вперше доказано, що розповсюдження забруднень важкими металами, нафтопродуктами та іншими токсикантами не завжди залежить від ландшафтної структури, як рахувалось до наших досліджень. Якщо маємо потужний техногенний об'єкт, яким є Бурштинська ТЕС, то просторовий розподіл забруднень порушує ландшафтну структуру території. Це дало можливість вперше запропонувати новий метод геохімічної діагностики ґрунтів для вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції.

3. Вперше запропоновано новий розрахунково-графічний метод, який дозволяє значно спростити процедуру визначення регіонального геохімічного фону.

4. Дістало подальшого розвитку використання в екологічних дослідженнях ГІС – технологій, завдяки чому створена перша у західному регіоні України детальна карта сучасної екологічної ситуації адміністративного району, яку можна використовувати як геоінформаційну систему для узагальнення не тільки екологічної, а й іншої просторово розподіленої інформації – економічної, статистичної, аграрної, медичної та ін.

5. Вдосконалені організаційні заходи та розроблені захищені авторськими свідоцтвами технологічні рішення і технічні засоби для зменшення на Бурштинській ТЕС викидів в атмосферу (дозатор багатоконпонентних сумішей рідин) і скидів у водне середовище (пристрій для регулювання змішування забруднених вод).

Практичне значення одержаних результатів:

1. Дисертантом на прикладі Галицького району розроблені методи створення географічних інформаційних систем (ГІС) екологічної безпеки на

територіях адміністративних районів (довідка про впровадження від 09.12.2004р. № 24/14-126/326). Вже отримано завдання по створенню таких ГІС для Богородчанського, Тисменицького і Рогатинського районів.

2. Проведена агроекологічна оцінка ґрунтів з виділенням екологічно чистих зон і таких, що забрудненні під впливом техногенної діяльності Бурштинської ТЕС. На перших можна вирощувати екологічно чисту сільськогосподарську продукцію, склавши еколого - агрохімічні паспорти відповідних земельних ділянок (довідка про впровадження від 15.12.04р. №1 – 37/411).

3. Розроблені дисертантом заходи по зниженню викидів прийняті для впровадження на Бурштинській ТЕС (довідка про впровадження від 24.12.04р. №2885).

Основні результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі для підготовки інженерів – екологів спеціальності «екологія та охорона навколишнього середовища» при викладанні дисциплін «Екологічний аудит» та «Екологічне картування» (довідка про впровадження від 05.02.05р. № 131/1).

Особистий внесок здобувача. 1. Проведено аналіз стану проблеми з екологічної безпеки територій, визначено місце екологічного аудиту у структурі екологічної безпеки та проведена порівняльна оцінка існуючих методів визначення сучасної екологічної ситуації території [1, 2].

2. Розроблена модель і технологія екологічного аудиту територій з врахуванням не трьох, як прийнято зараз, а усіх десяти компонентів природно-антропогенних геоекосистем [4, 5, 8].

3. Досліджено розповсюдження основних забруднювачів – важких металів, окислів сірки і азоту, радіонуклідів, нафтопродуктів, пестицидів – у середовищах ґрунтів, атмосферного повітря, поверхневих вод і донних відкладів, ґрунтових вод та снігу [3, 6, 7, 9, 10, 11], для чого було відібрано 1032 проби у 220 точках та виконано 7010 аналізів.

4. Запропоновано розрахунково-графічний метод визначення геохімічного фону [1, 11, 15].

5. Побудовані комп'ютерні бази даних та електронні еколого-техногеохімічні карти, на основі яких складена інтегральна карта сучасної екологічної ситуації [14, 15, 16].

6. Запропоновано прогноз розвитку та змін стану довкілля в зоні впливу потужного техногенного об'єкту [1, 11, 17, 18, 19].

7. Розроблені технологічні заходи та технічні засоби зниження впливу Бурштинської ТЕС на довкілля [12, 13].

Основні результати опубліковані в особистих статтях, а також у співавторстві в списку опублікованих робіт за темою дисертації.

Апробація результатів дисертації. Основні розробки доповідались автором на міжнародній науковій конференції «Антропогенні географія й ландшафтознавство в XX і XXI століттях», 1-4 жовтня 2003р., м. Вінниця; другій міжнародній науково-практичній конференції «Підтоплення – 2003», 28-31 жовтня 2003р., м. Харків; науково-практичній конференції «Екологічні проблеми нафтогазового комплексу», 23-27 лютого 2004р., м. Яремче; II міжнародної конференції «Экология: образование, наука, промышленность и здоровье», 14-16 апреля 2004г., г.Белгород, Россия; III міжнародній конференції «Екологічна та техногенна безпека», 21 квітня 2004р., м. Харків; науково-практичній конференції з екологічної безпеки 17 травня 2004р., м. Алушта; всеукраїнській конференції з екологічної безпеки, 18-20 травня 2004р., м. Кременчук; II міжнародній науковій конференції «Екологічна географія: історія, теорія, методи, практика», 27-29 травня 2004р., м. Тернопіль; міжнародній науково-практичній конференції «Екологічні проблеми індустріальних мегаполісів», 1-4 червня 2004р., м. Донецьк; міжнародній науковій конференції «Ландшафтознавство: традиції та тенденції», 8-10 вересня 2004р., м. Львів; міжнародній конференції «Соціально-економічні дослідження в перехідний період», 11-12 вересня 2004р., м. Луцьк; міжнародній конференції «Сучасні геологічні процеси. Вплив на довкілля. Нові технології прогнозування та захисту», 27вересня-1жовтня 2004р., м. Алушта.

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 19 робіт (1 монографія, 8 статей в наукових журналах, 2 в збірниках наукових праць, 6 у тезах конференцій і 2 авторські свідчення), із них 9 – одноосібні (5 у фахових виданнях, рекомендованих ВАК України). Загальний обсяг публікацій 12,2 д.а.

Структура і обсяг роботи. Текст дисертації включає вступ, 5 розділів, висновки, перелік посилань (163 джерела). Загальний обсяг основної частини роботи (том 1) – 202 сторінки, в тому числі 128 сторінок тексту, 39 ілюстрацій на 42 сторінках, 32 таблиці на 17 сторінках, 15 сторінок у списку використаних джерел. В додатках (том 2) – 9 таблиць на 59 сторінках і 34 рисунки на 34 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У «Вступі» обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, її зв'язок з науковими програмами, планами, темами, мета, об'єкт, предмет і задачі дослідження, теоретико-методологічна основа та методи виконання роботи, наукова новизна одержаних результатів, їх практичне значення для виробництва, охорони навколишнього середовища та використання у навчальному процесі, особистий внесок дисертанта та апробація результатів дослідження.

Перший розділ «Аналіз існуючих методів оцінок екологічної ситуації, вибір напрямку і методики досліджень» характеризує основні етапи розвитку наукових досліджень з проблем оцінки екологічних ситуацій, моніторингу довкілля та екологічного аудиту. Автором проведена порівняльна оцінка різних методів визначення екологічної ситуації.

Екологічний аудит, як один із методів екологічної науки, для України є новим, тоді як у розвинутих державах світу він відомий вже упродовж 20-30 років. Він набув великого поширення в промислово розвинених країнах — Канаді, Великобританії, Нідерландах, США, Швеції, країнах ЄС та Росії (R.F. Mann, 1973; Pollution monitoring..., 1974; I. Tomnton, 1978; S.N. Zinson, 1978; A. Kloke, 1979; Yu.A. Izrael, 1979; I.O. Nriagu, 1989; Environmental auditing..., 1992, 1993; Industrial Waste Audit..., 1993; С.В. Макаров, Ю.Ю. Камская, 1995; Г.П. Серов, 2000). Серед перших розробників власних програм екологічного аудиту були компанії US Steel, Allied, Chemical Occidental Petroleum.

В Україні почали запроваджувати екологічний аудит з 1995р. (В.Я. Шевчук, Ю.М. Сагалкін, В.М. Навроцький, 2000). 24 червня 2004р. Президент України підписав прийнятий Верховною Радою Закон України № 1862 – IV «Про екологічний аудит».

Для України проблеми екологічної оцінки як «ембріони» майбутнього екологічного аудиту розглядались в роботах В.М. Гуцуляка, О.М. Маринича і В.М. Пашенка, М.Д. Гродзинського, Л.Л. Малишевої, А.В. Мельника, Л.Г. Руденка з співавторами, Я.О. Адаменка, І.П. Ковальчука, І.М. Волошина, Є.О. Яковлева, П.Г. Шищенко, Г.І. Рудька, Л.В. Міщенко, О.М. Адаменка. Більшість робіт стосується проблем і методів екологічного моніторингу, еколого-ландшафтних досліджень, екологічного картографування та ін. Звичайно, що усі ці роботи наближають нас до екологічного аудиту.

Для рішення поставлених задач був обраний полігон, що зазнає техногенного впливу від Бурштинської ТЕС, на території, яка повністю включає Галицький район в адміністративних кордонах. На площі біля 722 км² була розбита мережа із 220 точок спостережень, які більш-менш рівномірно охоплюють весь полігон. Робочий масштаб польових досліджень 1:50 000. Виходячи з особливостей геологічної будови, геоморфології, розповсюдження ґрунтів різних типів, ландшафтної структури території та існуючих вимог до масштабу досліджень, була розроблена мережа екологічного аудиту, яка включає 12 профілів із 220 геоекологічних полігонів, де відібрано 1032 проби та виконано 7010 їх аналізів на різні елементи і речовини.

У другому розділі – „Бурштинська ТЕС – основний чинник техногенного впливу на довкілля” дана загальна характеристика цього найбільшого на заході України техногенного енергетичного об’єкту. Завдяки ТЕС, Івано-Франківська область в Україні є однією з найбільш

енергонасичених. Щільність потужностей по виробництву електроенергії сягає 1,8 кВт на 1 людину, або 182,1 кВт/км². По цьому показнику область значно випереджає сусідні (в 6 разів вище відповідного показника Львівської області, в 120 разів – Тернопільської і в 320 разів – Чернівецької). Така висока щільність потужностей створює значний техногенний вплив на довкілля.

До наших досліджень використовувались два методи визначення впливу Бурштинської ТЕС на ландшафти: перший ґрунтувався на розрахунках за комп'ютерною програмою «Еол» розповсюдження викидів із димових труб згідно рози вітрів та інших умов, а другий був основний на рівномірному розподілі обмеженої кількості проб ґрунтів по концентричним колам, які відповідали відстаням від ТЕС (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст токсичних елементів в ґрунтах в зоні викидів Бурштинської ТЕС (n=10)

Елементи, (мг/кг)	Віддаль, (км)				
	1	3	5	8	15
Мідь	62,6 ± 1,59	91,2 ± 2,41	60,4 ± 1,79	59,2 ± 1,28	53,6 ± 1,69
Свинець	18,2 ± 0,43	18,2 ± 0,36	13,8 ± 0,11	13,8 ± 0,11	13,6 ± 0,17
Кобальт	13,8 ± 0,17	13,8 ± 0,06	13,7 ± 0,05	13,8 ± 0,11	13,8 ± 0,15
Нікель	45,8 ± 0,59	48,4 ± 0,69	48,7 ± 0,64	64,6 ± 0,44	59,8 ± 0,43
Стронцій	149,5 ± 1,03	150,5 ± 1,05	156,5 ± 0,27	165,1 ± 0,67	179,7 ± 1,31

На відміну від цього, ми використали найбільш об'єктивний метод оцінки забруднення ландшафтів: кожний компонент довкілля (ґрунт, вода, повітря) діагностується на вміст у ньому основних токсикантів по всій площі їх можливого розповсюдження на території Галицького району, з врахуванням рози вітрів, геологічних і ґрунтових особливостей, рельєфу, наявності інших джерел забруднення, геохімічних бар'єрів та інших чинників.

Розділ 3 «Забруднення природних компонентів геосистем у зоні техногенного впливу». Аналіз численних літературних даних свідчить, що до цього часу поки що не має однозначних методів оцінок техногенного впливу на природні геоекосистеми в цілому та з врахуванням усіх складових – компонентів біосфери Землі. Природоохоронні служби Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, громадські екологічні організації, неурядові фонди і науковці обмежуються, як правило, екологічною оцінкою тільки трьох компонентів – атмосферного повітря, ґрунтів і води. Поза увагою залишаються інші шість компонентів, а саме – геологічне середовище, геофізичні поля, геоморфосфера, рослинний і тваринний світ та демосфера.

Це і спонукало нас розробити натурну та математичну моделі впливу техносфери на природні геоекосистеми (рис. 1).

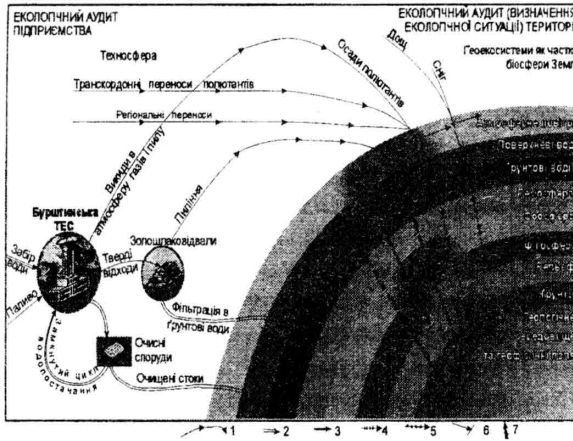


Рис. 1. Модель впливу Буршпінської ТЕС на компоненти навколишнього середовища. Розповсюдження забруднювачів у середовищах: 1 – атмосферного повітря, 2 – поверхневих вод, 3 – ґрунтових вод, 4 – ґрунтів, 5 – кори вивітрювання літосфери, 6 – депонування та розповсюдження поллютантів в горизонтальних площинах геосфер, 7 – поступальний хід поллютантів знизу ввєрх крізь геосфери

Аналіз екологічного стану досліджуваної території Ер та окремих компонентів навколишнього природного середовища — літосфери Елс, геофізсфери Егф, геоморфосфери Егм, педосфери Епд, гідросфери Егд, атмосфери Еат, фітосфери Ефс, зоосфери Езс, демосфери Едм та техносфери Етс — дозволили розробити *математичну модель екологічного аудиту*:

$$E_r = f(E_{лс}, E_{гф}, E_{гм}, E_{пд}, E_{гд}, E_{ат}, E_{фс}, E_{зс}, E_{дм}, E_{тс}), \quad (1)$$

де екологічний стан кожного компоненту залежить від багатьох охарактеризованих нижче чинників.

Наприклад, екологічний стан педосфери Епд залежить від природних ($E_{пд}^{пр}$) її особливостей і техногенних змін ($E_{пд}^{тс}$), що відбулись під впливом забруднення важкими металами ($E_{пд}^{вм}$), пестицидами ($E_{пд}^{пс}$), радіонуклідами ($E_{пд}^{рн}$), нафтопродуктами ($E_{пд}^{нф}$), надлишком мінеральних добрив ($E_{пд}^{мд}$) та ін. забруднювачів. Звідси:

$$E_{пд} = f(E_{пд}^{пр}, E_{пд}^{тс}), \quad (2)$$

$$E_{пд}^{тс} = f(E_{пд}^{вм}, E_{пд}^{пс}, E_{пд}^{рн}, E_{пд}^{нф}, E_{пд}^{мд}, \dots). \quad (3)$$

Оцінку забруднення компонента довкілля (наприклад, ґрунту важкими металами $E_{пд}^{вм}$) ми проводили, за методиками Ю.Е. Саєта, В.М. Гуцуляка та ін., через геохімічні коефіцієнти і показники: Кс – коефіцієнти концентрації або аномальності хімічних елементів і Зс або СПЗ – сумарні показники забруднення:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{\phi}}, \quad (4)$$

де – C_i – вміст i -того елемента в компоненті ландшафту;
 C_{ϕ} – його природний фон.

$$Z_c \text{ або СПЗ} = \sum_{n=1}^n K_c, \quad (5)$$

де Z_c або СПЗ – сумарний показник забруднення природного компонента (грунту, води, повітря, рослинності і т.д.);

n – загальна кількість врахованих хімічних елементів-забруднювачів;

K_c – коефіцієнт концентрації елемента.

Екологічні стани кожного ландшафтного компонента виносились на карту сучасної екологічної ситуації району, основою якої була ландшафтна карта.

Для визначення екологічного стану ґрунтів – забруднення їх різними токсичними речовинами – нами було проведено двохразове опробування їх у травні-червні 2003р. перший раз (220 проб), і у грудні 2003р. другий раз (128 проб). Точки відбору проб приурочені до геоекологічних полігонів, результати аналізів проб зведені у 2 базах даних, а визначення фонових і аномальних вмістів – у 13 таблицях. Це дало змогу побудувати 13 еколого-техногеохімічних карт, що характеризують розподіл хімічних елементів у ґрунтах (рис. 2), та карту СПЗ.

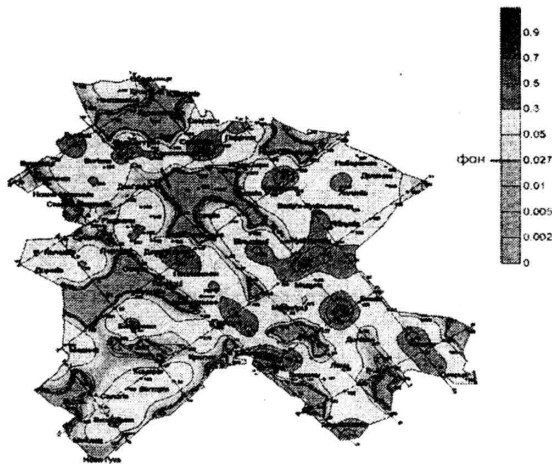


Рис. 2. Розповсюдження Hg (мг/кг) у ґрунтах на території Галицького району

При еколого – геохімічних дослідженнях важливе значення має виявлення природних фонових флуктуацій розподілу хімічних елементів. До визначення геохімічного фону єдиного підходу не має. Тому ми розробили і пропонуємо для використання новий метод визначення геохімічного фону – розрахунково-

графічний. На це спонукало нас те, що при аналізі конкретного матеріалу дисертаційного дослідження з'ясувалось, що навіть при нормальному і логнормальному розподілі вибірки скупчуються у своєрідні рої, які хвилюподібно розповсюджуються від потужного джерела техногенного впливу на ґрунтовий покрив. Для екологічних оцінок важливим є виявити такі скупчення, а не розсіяти їх більш-менш рівномірно, як це робиться при традиційному використанні законів варіаційної статистики.

Розрахунки фоновому вмісту того чи іншого елемента в тому чи іншому середовищі виконувались шляхом групування вмісту елементів за характерними їх інтервалами. По кожному інтервалу враховувався середній вміст \bar{x} в своїй групі. Фоновий вміст S_f – це такий, що характеризує не менше 2/3 проб з мінімальним вмістом. Фон розраховувався як сума середніх вмістів елемента не менш як у 2/3 проб, поділена на кількість цих проб.

На еколого-техногеохімічну карту розповсюдження того чи іншого елемента в ґрунтах або інших середовищах виносились ізоконцентрати (ік), які відповідали середньому вмісту \bar{x} елемента в кожному характерному інтервалі.

З метою визначення кореляційних зв'язків між вмістом різних хімічних елементів нами був виконаний регресивний аналіз. Ми провели кореляцію між всіма можливими парами елементів у ґрунтах та інших середовищах (Hg з As, Cd, Pb і т.д.; As з Cd, Pb Cu і т.д. – 121 пара у кожному із 5 середовищ, тобто всього 605 пар) за формулою (В.П. Лавренчук та ін., 2000):

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \cdot \bar{y}}{n \sigma_x \sigma_y}, \quad (6)$$

де r – коефіцієнт кореляції, x_i і y_i – вміст елементів в тому чи іншому середовищі у відповідній пробі, \overline{xy} – математичне сподівання двомірної випадкової величини (середній вміст), \bar{x} і \bar{y} – математичне сподівання одномірних випадкових величин (середній вміст у кожній пробі), σ_x і σ_y – стандартні відхилення (дисперсія).

Це дозволило виявити тісні зв'язки у ґрунтах між Zn, Cu, Pb, Cd і Ni ($r=0,62-0,76$), Hg і As ($0,67$), Fe і Al ($0,85$). Характерно, що при кореляції коефіцієнтів кореляції тих же елементів зв'язок між ними підсилюється ($r=0,75-0,91$). Це свідчить про спільне походження вказаних груп елементів, а також про можливість визначати елемент-індикатор, зменшувати кількість аналізів і обчислювати вміст інших елементів через коефіцієнт кореляції для знаходження рівняння вибіркової прямої регресії:

$$\bar{y}_x - \bar{y} = r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}). \quad (7)$$

Тобто, знаючи вміст у пробі, наприклад, цинку ми можемо вирахувати, скільки у ній Pb, Cu, Cd і т.д.

Із графіків кореляції витікає ще один важливий висновок: найбільш тісні зв'язки ($r = 0,85 - 0,95$) характерні для вказаних елементів в інтервалах від 0 до фонових значень, що свідчить про природний парагенезис цих елементів у ґрунтах. Вище фонових значень різко зростає дисперсія, а це вказує на техногенну природу аномалій.

Характеристика якості **поверхневих вод** (54 проби) включає широкий набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, які дозволили провести їх класифікацію на V класів і 7 категорій. Якість поверхневих вод у річках Галицького району хоча і коливається в різних межах – від дуже чистих до дуже брудних, що обумовлено впливом хімічних підприємств м. Калуша (через рч. Сивку) та фірми «Барва» (через р. Бистрицю) – але в цілому ще досить задовільний. Є місцеві джерела забруднення на річках Гнила Липа, Нараївка та Бибелька. Безпосереднього впливу Бурштинської ТЕС на якість поверхневих вод нами не виявлено.

Питні ґрунтові води опробовані на 192 геоекологічних полігонах. Результати аналізів цих проб представлені в базі даних, а розрахунки фонових і аномальних вмістів – на 12 таблицях. Це дало змогу побудувати 12 еколого-техногеохімічних карт розповсюдження кожного хімічного елемента-забруднювача у ґрунтових водах та карту СПЗ, на якій виділено кілька аномалій біля золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС, біля м. Галича та інших населених пунктів.

Для визначення якості **атмосферного повітря** нами у березні – травні 2004р. було відібрано 82 проби атмосферного повітря, а у січні 2004р. – 82 проби снігу. Результати аналізів представлені у відповідних базах даних, а розрахунки фонових і аномальних вмістів в 12 таблицях. Це дало змогу побудувати 13 еколого – техногеохімічних карт розповсюдження різних компонентів та карту СПЗ у атмосферному повітрі над територію Галицького району. Виявилось, що перевищення фонових вмістів спостерігається у 16 % проб, а перевищення ГДК – лише у 4 %. Це свідчить про те, що потоки забруднюючих речовин від труб Бурштинської ТЕС розповсюджуються у вигляді радіальних плям згідно рози вітрів у різних напрямках. Найбільші забруднення сконцентровані на певних відстанях від високих (180, 250, 250м) труб електростанції. Найближче до них випадає пил, а далі розносяться газоподібні забруднювачі. Наявність важких металів у снігових опадах свідчить про їх досить далеку міграцію від джерел викидів.

Особливості **геологічного середовища та геофізсфери** враховувані при складанні карти сучасної екологічної ситуації, на яку винесені сейсмогенні

розломи, неотектонічні підняття та опускання, інтенсивні градієнти магнітних і гравітаційних полів, карст і техногенні порушення літосфери кар'єрами.

Геоморфологічна структура сформувала той фон, на якому відбувалось утворення сучасних ландшафтів, а вони, у свою чергу, обумовили розподіл геоекологічних смуг та інших утворень. Розподіл забруднень від рельєфу залежить тільки на рівні морфоскульптур і не спостерігається на рівні морфоструктур та геотектур. Геоморфосфера порушена зсувами, бічною та лінійною ерозією.

Рослинний світ (фітосфера) досліджуваного району вивчався поки що тільки з позиції оцінки лісових ресурсів та лікарських рослин. Агророслинні ресурси, релікти природного трав'янистого покриву та їх екологічна оцінка поки ще не виконані, це – окрема багатопланова тема, яку також можна вирішувати запропонованими нами методами.

Екологічна оцінка **зоосфери або тваринного світу** (ресурси, санітарний стан, захворюваність, забрудненість тваринницької продукції) до цього часу не проводилась. Досвід таких досліджень Л.В. Міщенко у Снятинському районі Івано-Франківської області показав, що хімічне забруднення мяса і молока диких і домашніх тварин може бути оцінене традиційними еколого-геохімічними методами. Але із-за переміщення тварин по території району ці дані не можна використовувати для еколого-аудиторської оцінки території.

Екологія **демосфери** або стан здоров'я населення та його залежність від екологічних чинників на території досліджуваного району проілюстровано, за даними районного педіатра. Захворюваність дітей 1-го року життя з року в рік зростає: за 2000р. – 3773,1 на 1000дітей; 2001р. – 3792,6; 2002р. – 3421,0; за 9-ть місяців 2003р. – 3090,9; районний показник – 2447,0; обласний показник – 2645,7. Найвища захворюваність властива органам дихання – 39 випадків, або 1026,3 на 1000 дітей; районний показник – 991,7; обласний показник – 1022,0; по Україні – 975,4. На другому місці захворювання, що виникли в перинатальному періоді – 16 випадків із 38 народжених, що складає – 432,4; районний показник – 366,2; по області – 280,6; по Україні – 326,9. На третьому місці захворювання крові – 15 випадків – 394,7; районний показник – 301,3; по області – 293,4; по Україні – 136,8. Лікарі вважають, що ці показники пов'язані з екологічним чинником, а також з соціально-економічними умовами, переохолодженням у школі, не раціональним харчуванням дітей. Ця невтішна статистика пов'язана, в першу чергу, з негативним впливом Бурштинської ТЕС, тому що тільки на Задністрянській сільській лікарській амбулаторії ми маємо такі аномалії дитячого здоров'я.

У розділі 4 дана **«Інтегральна оцінка сучасної екологічної ситуації з метою її покращення»**, що розроблена на базі карти сучасної екологічної ситуації. На неї винесені комплексні аномалії сумарних показників забруднення

усіх досліджених компонентів довкілля (рис. 3), які дозволили поділити Галицький район на 24 геоecологічні смуги з різним ecологічним станом: нормальним (ecологічно чисті території), задовільним (забруднені тільки ґрунти), напруженим (забруднені ґрунти і ґрунтові води), складним (забруднені ґрунти і повітря), незадовільним (забруднені ґрунти, повітря і води) і передкризовим (найвищий ступінь забруднення усіх компонентів довкілля). Критичний і катастрофічний ecологічні стани, які є в деяких регіонах України (Придніпров'я, Донбас, Чорнобиль) у нас відсутні.

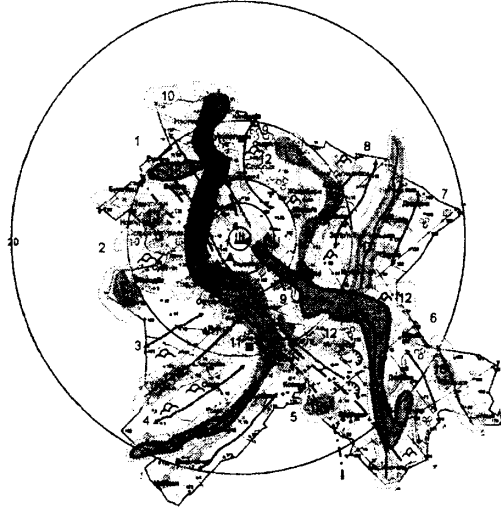


Рис. 3. Сучасна ecологічна ситуація на території Галицького району

Критерії оцінки **ecологічного стану** основних компонентів довкілля визначались за рівнем їх забруднення або порушення в умовних одиницях (балах) шляхом ранжування залежно від трансформованості компонентів. Прогноз розвитку подальших змін ecологічної ситуації виконувався відповідно до тої динаміки, яка спостерігається в межах кожної геоecологічної смуги. Якщо динаміка змін позитивна, тобто ecологічний стан ускладнюється, то в межах цієї смуги необхідні стабілізаційні заходи. Якщо такі зміни прогресують швидко, то потрібно оперативне втручання з терміновими заходами. Якщо зміни повільні і не викликають тривоги, то можна діяти згідно довгострокової ecологічної програми. Можливий і такий варіант, коли зміни не відчуються, тоді і втручання в ситуацію не потрібне. Отже, інтегральна карта сучасної ecологічної ситуації є завершальним етапом ecологічного аудиту території. Цей документ є теоретичною основою для науково обґрунтованого управління ecологічним станом (ecологічний менеджмент) району, області, регіону чи

держави в цілому для забезпечення його сталого соціально-економічного розвитку.

У розділі 5 «Технологічні і технічні засоби зниження викидів у повітря та скидів у водне середовище» розроблені організаційні, технологічні і технічні засоби для зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та скидів недостатньо очищених стоків у водне середовище. Це – дозатор багатоконцентних сумішей рідин та пристрій для регулювання змішування забруднених вод (рис 4, 5).

Система дозування багатоконцентних сумішей дозволяє вести процес строго згідно технологічного регламенту та досягти високої якості багатоконцентної суміші, тому що виключена неточність дозування внаслідок змінення концентрації компонентів (за рахунок випаровування, змінення температури, різних розшарувань, різних партій та інше). Система

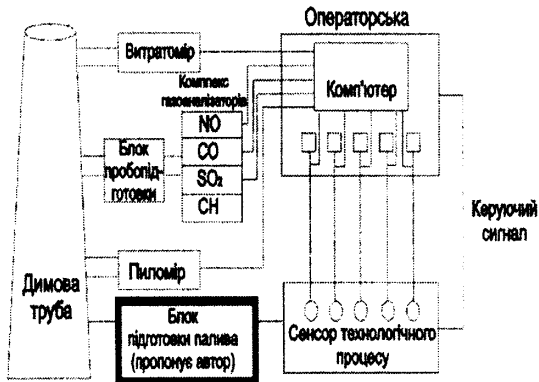


Рис. 4. Газоаналітична система екологічного моніторингу з доповненнями автора

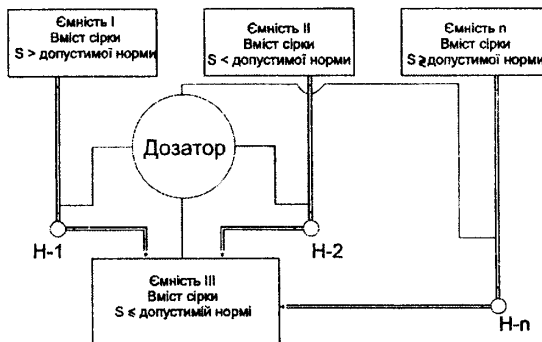


Рис. 5. Принципова схема дозування багатоконцентної суміші рідин

дозування багатокomпонентних сумішей допускає використання компонентів змінних в певних межах концентрацій, що знижує вимоги до початкових компонентів, забезпечуючи при цьому високу якість готової продукції.

Ми провели розрахунки, які показали, що наші винаходи допоможуть знизити на 20% викиди в атмосферне повітря димових газів завдяки дозуванню мазутів з різним вмістом сірки при підготовці палива, а також покращать якість скидів стічних вод після золівдалу, куди насосами при допомозі води транспортується зола. Значний ефект самоочищення стічних вод урбанізованих територій можна досягти, використавши дану систему дозування для розбавлення стічних вод, а також хімічною, біологічною та фізико-хімічною очисткою шкідливих речовин.

ВИСНОВКИ

На основі теоретичного узагальнення результатів аналітичних та експериментальних досліджень запропоновано нове вирішення наукової задачі – виконана оцінка сучасної екологічної ситуації в зоні впливу потужного енергетичного об'єкту.

1. Порівняльний аналіз існуючих методів визначення такої ситуації дозволив вперше науково обґрунтувати метод екологічного аудиту територій, який відповідає міжнародним і державним стандартам серії ISO 14 000 та прийнятому у 2004р. Закону України «Про екологічний аудит».

2. В зв'язку з відсутністю єдиного підходу до оцінки техногенного впливу на довкілля, дисертантом вперше розроблено натурну і математичну моделі такого впливу. Вони відрізняються від існуючих врахуванням усіх дев'яти, а не тільки трьох, компонентів геоекосистеми, а також транскордонних і регіональних переносів полутантів на усіх ієрархічних рівнях – від біосфери Землі і континенту до регіону, області, району і конкретної геоекосистеми.

3. Вперше розроблений новий розрахунково-графічний метод визначення регіонального і локального геохімічних фонів, який відрізняється від багатьох існуючих методів варіаційної статистики простотою застосування при масових техногеохімічних дослідженнях територій.

4. Вперше показано, що розповсюдження забруднень важкими металами, нафтопродуктами та іншими токсикантами у середовищах ґрунтів, ґрунтових вод і атмосферного повітря не залежить від ландшафтної структури, якщо ми маємо потужне джерело викидів. Розроблений автором метод геохімічної діагностики ґрунтів дозволив виявити землі, де можна вирощувати екологічно чисту сільськогосподарську продукцію.

5. Аналіз отриманих дисертантом баз даних, які включають 7010 параметрів, методами варіаційної статистики (регресивний аналіз та ін) виявив тісні кореляційні зв'язки між хімічними елементами у ґрунтах (коефіцієнти кореляції 0,62-0,85) та інших середовищах, що дозволяє, користуючись одним

елементом-індикатором, визначити вміст інших елементів. Найбільш високі коефіцієнти кореляції (0,85-0,95) характерні для інтервалів вмісту їх від 0 до фонових значень, що свідчить про природній парагенезис цих елементів. Вище фону різко зростає дисперсія, що вказує на техногенне походження аномалій.

6. Вперше побудована детальна (масштабу 1 : 50 000) карта сучасної екологічної ситуації адміністративного району власним методом екологічного аудиту території, на якій виділено 24 геоекологічні смуги. Автором здійснений прогноз розвитку екологічної ситуації, метод якого також розроблений вперше.

7. Розроблені та захищені авторськими свідоцтвами технічні засоби для зменшення викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря та скидів недостатньо очищених стоків у водне середовище. Це – дозатор багатокомпонентних сумішей рідин та пристрій для регулювання змішування забруднених вод. Обидва винаходи впроваджені у виробництво. Це – конкретний практичний внесок дисертанта у покращення стану довкілля у зоні впливу Бурштинської ТЕС.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Пендерецький О.В. Екологія Галицького району. Наукова монографія. Івано-Франківськ: Нова зоря, 2004. – 152 с. + 46 кольор. вкладок.
2. Пендерецький О.В. Екологічний контроль стану ландшафтів методами моніторингу території регіону, області, району, міста. Методи та прилади контролю якості, № 11, 2003. – С.101-105.
3. Пендерецький О.В. Проблема деградації земельних ресурсів в нафтогазовидобувних районах Прикарпаття і України. Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ, № 2 (11), 2004. – С. 85-88.
4. Пендерецький О.В. Оцінка антропогенного впливу енергетичного об'єкту на ландшафти. Науковий вісник Івано-Франк. нац. техн. ун-ту нафти і газу, № 1 (7), 2004. - с. 99-106.
5. Пендерецький О.В. Вплив Бурштинської ТЕС на екологічний стан атмосферного повітря Прикарпаття. Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету, вип.4 (27), 2004. - С. 158-161.
6. Пендерецький О.В. Визначення забруднення ґрунтового покриву від Бурштинської ТЕС для оцінки можливості вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, №6, 2004. – С.62-69.
7. Пендерецький О.В. Забруднення гідросфери та інших компонентів довкілля в зоні впливу Бурштинської ТЕС. В кн.: Ресурси природних вод Карпатського регіону. Львів, ЦНТЕІ, 2004. – С.48-55.
8. Пендерецький О.В. Екологічна оцінка впливу на довкілля крупного енергетичного об'єкту (на прикладі Бурштинської ТЕС). Вісник Харківського

інституту соціального прогресу. Серія: екологія, техногенна безпека і соціальний прогрес, вип. 1 (6), 2004. - С. 62-71.

9. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Міщенко Л.В., Журавель О.М., Пендерещкий О.В., Триснюк В.М., Здинянчин А.Б., Зорін Д.О., Зоріна Н.О., Плаксій Л.В., Луценко А.С., Лободіна З.М., Приходько М.М., Абушева І.А., Потравич Л.Д., Скрипник В.С. Методика екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів. Український географічний журнал, № 2, 2004. - С. 22-32.

10. Адаменко О., Пендерещкий О., Лободіна З., Зоріна Н., Зорін Д., Скрипник В. Еколого-географічні дослідження на Прикарпатті та шляхи подолання складних екологічних ситуацій в Західному регіоні України. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка, серія: Географія, № 2, частина II, 2004. - С.3-7.

11. Адаменко О.М., Пендерещкий О.В., Міщенко Л.В., Зоріна Н.О., Зорін Д.О. Оцінка природно-ресурсного потенціалу Івано-Франківської області для розробки стратегії просторового планування. В кн.: Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Збірник наук. праць ін-ту регіональних досліджень НАНУ, вип. 2 (XLVI). Львів, 2004. - С.113-122.

12. Кузьмин В.Н., Петренко В.П., Пендерещкий О.В., Верес Ю.В. Дозатор многокомпонентной жидкой смеси. Авторское свидетельство СССР № 1622770 SU A 1. 22.09.1990, М. – 6с.

13. Кузьмин В.Н., Петренко В.П., Пендерещкий О.В. Устройство для дозирования многокомпонентных жидких смесей. Авторское свидетельство СССР № 1657965 SU A1 22.02.1991, М. – 10с.

14. Пендерещкий О.В. Вплив нафтогазовидобування на деградацію земель на Прикарпатті і в Україні. Матеріали конференції: Екологічні проблеми нафтогазового комплексу. Київ, Знання, 2003. - С. 57-58.

15. Адаменко О.М., Міщенко Л.В., Триснюк В.М., Сінгалеви́ч О.В., Пендерещкий О.В., Плаксій Л.В. Проблеми підтоплення та шляхи його попередження на території Тернопільської області. Матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції «Підтоплення - 2003», Київ, Знання, 2003. - С. 26-28.

16. Адаменко О., Адаменко Я., Триснюк В., Журавель О., Лободіна З., Луценко А., Міщенко Л., Скрипник В., Абушева І., Пендерещкий О., Потравич Л., Плаксій Л., Приходько М., Зоріна Н., Зорін Д. Використання географічних систем для визначення екостанів та екоситуацій адміністративних областей та районів, населених пунктів Західного регіону України. Матеріали конференції: Екологічна географія: історія, теорія, методи, результати досліджень. Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, 2004. - С. 104-115.



17. Адаменко О.М., Пендерецький О.В. Оцінка впливу золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС на довкілля. Матеріали конференції: Сучасні геологічні процеси. Вплив на довкілля. Нові технології прогнозування та захисту. Київ, Знання, 2004. – С.76-77.

18. Зорина Н.О., Плаксий Л.В., Пендерецкий О.В. Методика оценки состояния экосистем при экологическом аудите территорий. Материалы международной конференции 14-16 апреля 2004г.: Экология: образование, наука, промышленность и здоровье. Белгород, Россия. 2004. – С. 71-73.

19. Зоріна Н., Плаксий Л., Пендерецький О., Триснюк В. Методика оцінки екосистем при екологічному аудиті території. Матеріали конференції: Ландшафтознавство: традиції та тенденції. Вид-во Львівськ. нац. ун-ту ім. І.Франка, 2004. – С. 91-92.

АНОТАЦІЯ

Пендерецький О.В. Оцінка екологічної ситуації в зоні впливу Бурштинської теплової електростанції. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека. Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2005.

Розроблені науково-методичні основи визначення екологічної ситуації або екологічного аудиту територій на рівні адміністративного району, що зазнає потужного техногенного впливу від енергетичного об'єкту. Для цього була обгрунтована раціональна мережа екологічного моніторингу на площі 722 км² із 220 геоекологічних полігонів, де були відібрані проби ґрунтів, поверхневих і підземних вод, донних відкладів, атмосферного повітря та снігу. Аналіз проб атомно – адсорбційним, рентгенофлюоресцентним та хроматографічним методами на 12 токсичних хімічних елементів – забруднювачів та комп'ютерна обробка результатів дозволили побудувати відповідні бази даних екологічної інформації, які включають 7010 параметрів. Вони стали основою 40 комп'ютерних (електронних) еколого – техногеохімічних карт, що характеризують забруднення кожного компоненту ландшафту відповідним токсичним елементом. Розрахунки геохімічних коефіцієнтів і показників – регіонального фону, кларків концентрації, коефіцієнтів концентрації, сумарних показників забруднення – дозволили провести оцінку екологічного стану кожного компоненту і ландшафту в цілому та визначити екологічну ситуацію в її динаміці на території обраного полігону. Після цього був здійснений прогноз розвитку екологічної ситуації у залежності від того чи іншого сценарію соціально – економічного розвитку району, що дозволило розробити організаційні та технічні заходи щодо охорони довкілля

Ключові слова: екологічний аудит, екологічний моніторинг, еколого-техногеохімічні карти, геохімічні коефіцієнти та показники, сумарні показники забруднення, прогноз розвитку екологічної ситуації.

АННОТАЦІЯ

Пендерецкий О.В. Оценка экологической ситуации в зоне влияния Бурштынской тепловой электростанции. Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 21.06.01 – экологическая безопасность. Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Ивано-Франковск, 2005.

Разработаны научно-методические основы экологического аудита на уровне административного района, территория которого находится под мощным техногенным влиянием энергетического объекта. На площади 722 км² обоснована сеть из 220 геоэкологических полигонов, где были отобраны пробы почв, поверхностных и подземных вод, донных отложений, атмосферного воздуха и снега. Анализ проб атомноадсорбционным, рентгенофлуоресцентным и хроматографическим методами на 12 токсических химических элементов – загрязнителей и компьютерная обработка результатов позволили построить базы данных экологической информации, которые включают 7010 параметров. Они явились основой для 40 компьютерных (электронных) эколого-техногеохимических карт, которые характеризуют загрязнения для каждого компонента ландшафта соответствующим токсическим элементом. Расчеты геохимических коэффициентов и показателей – регионального фона, кларков концентрации, коэффициентов концентрации, суммарных показателей загрязнения – позволили провести оценку экологического состояния для каждого компонента и ландшафта в целом и определить экологическую ситуацию в ее динамике на территории выбранного полигона. Впервые показано, что распространение загрязнений тяжелыми металлами, нефтепродуктами и другими токсичными веществами в почвах, почвенных водах, атмосферном воздухе не зависит от ландшафтной структуры, если мы имеем мощный источник выбросов загрязняющих веществ, каким и является Бурштынская ТЭС. Разработанный автором метод геохимической диагностики почв позволил выявить земли, на которых можно выращивать экологически чистую сельскохозяйственную продукцию. Впервые построена детальная (масштаба 1 : 50 000) карта современной экологической ситуации административного района собственным методом экологического аудита территории, на которой выделено 24 геоэкологические зоны.

После этого был осуществлен прогноз развития экологической ситуации в зависимости от того или иного сценария социально-экономического развития района, что позволило разработать организационные и технические

мероприятия по охране окружающей среды. Диссертантом разработан дозатор многокомпонентных смесей жидкостей и устройство для регулирования смешивания загрязненных вод. Оба изобретения защищены авторскими свидетельствами и внедрены в производство.

Ключевые слова: экологический аудит, экологический мониторинг, эколого-техногеохимические карты, геохимические коэффициенты и показатели, суммарные показатели загрязнения, прогноз развития экологической ситуации.

ABSTRACT

Penderetsky O.V. The evaluation of ecological situation in the affected zone of Bourshtyn power station. Manuscript.

Thesis for a degree of candidate of engineering sciences after speciality 21.06.01 – ecological safety. Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, 2005.

The scientific-methodical fundamentals of ecological audit at the level of administrative district aiming at testing under huge man-caused influence of the power object have been worked out. The Halych region of the Ivano - Frankivsk region has been selected for this purpose, where the most western Ukrainian Bourshtyn power station is located. The rational network of ecological monitoring on the area of 722 km² out of 220 geoecological polygons has been set up, where the samples of superficial and subterranean waters, bottom deposits, atmospheric air and snow have been taken. The atomic absorptive, roentgen fluorescent and chromatographic test analysis based on 12 toxic chemical elements – pollutants and computer processing of the results made it possible to construct the proper databases of ecological information include over 10 thousand parameters. They served as the basis of 60 computer (electronic) ecological and technogeochemical maps, characterizing contamination of every component of landscape by the corresponding toxic element. The calculations of geochemical coefficients and indices – regional background, clarks concentrations, coefficients of concentration, total indices of contamination – enabled us to estimate the ecological status of every component and landscape on the whole and to define the ecological situation in its dynamics on the territory of the ground chosen. After that the prognosis of the development of ecological situation was carried out depending on this or that scenery of social - economical development of the given district, which let us develop measures of environmental protection.

Keywords: ecological audit, ecological monitoring, ecological and technogeochemical maps, geochemical coefficients and indices, total indices of contamination, prognosis of development of ecological situation.