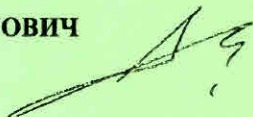


504.61

A28

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

**АДАМЕНКО ЯРОСЛАВ ОЛЕГОВИЧ**



УДК 504.61

**ОЦІНКА ВПЛИВІВ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ  
ОБ'ЄКТІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ:  
НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ, ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ**

Спеціальність: 21.06.01 – екологічна безпека

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора технічних наук

Дисертацією є рукопис.

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

**Науковий консультант:** доктор геолого-мінералогічних наук, доктор географічних наук, доктор технічних наук, професор **Рудько Георгій Ілліч**,  
Державна комісія України по запасах корисних копалин, голова.

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук **Яковлев Євген Олександрович**,  
Інститут проблем національної безпеки при Раді національної безпеки і оборони України, головний науковий співробітник;  
доктор технічних наук, професор **Черваньов Ігор Григорович**, кафедра географічного моніторингу та охорони довкілля Харківського національного університету ім.В.Н.Каразіна, завідувач;  
доктор технічних наук, професор **Семчук Ярослав Михайлович**, кафедра безпеки життєдіяльності Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, завідувач.

**Провідна установа:** **Національний університет «Львівська політехніка»** Міністерства освіти і науки України

Захист віді  
лізованої  
му універ  
м.Івано-Ф  
3 дисер  
Франківс  
15, м.Іван

Авгорефс

Учений с  
спеціалізованої вченої ради

Адреса одержувача, відокре

теція-  
ічно-  
а, 15,  
Івано-  
тська,

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Одним з пріоритетних напрямків національної безпеки України є забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів. Екологічна безпека держави ґрунтується на законах та нормативно-правових актах України і залежить від багатьох чинників, в тому числі й від впливів діяльності об'єктів господарювання на навколишнє середовище.

Щоб попередити погіршення екологічної обстановки та вийти на нормативно-безпечний рівень стану компонентів навколишнього середовища, необхідне проведення послідовної ефективної екологічної політики, спрямованої на захист життя і здоров'я людей, природних ресурсів, шляхом введення в дію екологічних законів та нормативно-правових і методичних документів. Невід'ємною складовою частиною такої політики у провідних країнах світу є систематична процедура *екологічної оцінки (ЕО)*, яка застосовується як інструмент превентивного екологічного регулювання господарської діяльності. Аналіз накопиченого міжнародного досвіду дозволяє встановити ряд загальних закономірностей, які роблять цей інструмент ефективним й мало залежним від умов конкретної країни.

Аналогом системи ЕО в Україні є екологічна експертиза, яка складається з *оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)* та державної екологічної експертизи. Основним законодавчим актом в галузі ЕО в Україні є Закон України «Про екологічну експертизу» (1995), а загальні вимоги до складання розділів матеріалів ОВНС визначені у Державних будівельних нормах (А-2.2-1-2003).

Практика проведення ОВНС в Україні показала, що процедура ЕО поки що не стала процесом, який супроводжує всі стадії інвестиційного проекту, починаючи з моменту проектного задуму, як це прийнято у світовій практиці, до моменту впровадження діяльності та після реалізації проекту. Як правило, ОВНС в Україні – це окремий розділ до проектної документації, тобто оцінка впливів розпочинається, коли рішення про впровадження певної господарської діяльності вже фактично прийняте і земельна ділянка під будівництво – відведена. Тобто, ОВНС не передуює прийняттю рішення, не є його складовою, а здійснюється здебільшого – постфактум. При цьому, потенціал ОВНС значно втрачає у своїй економічній значимості, зберігаючи одночасно свою екологічну сутність.

Використовуючи світовий досвід ЕО, ми розробили науково-теоретичні основи ОВНС, впровадили її на кількох підприємствах різних галузей і пропонуємо застосовувати цю процедуру в Україні. В цьому й полягає актуальність обраної теми дисертаційної роботи.

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Вибраний напрямок досліджень тісно пов'язаний з науково-дослідними роботами Інституту нафти і газу, які виконують

но-Франківського націона



лися за рахунок фінансування Міністерства освіти і науки України: тем Д-1 «Наукові основи розробки техногенно-екологічної безпеки в нафтогазовій галузі та нетрадиційній енергетиці» (шифр держреєстрації № 0198U005853), Д-5 «Науково-методичні основи оцінки впливів об'єктів паливно-енергетичного комплексу на екологічні системи і здоров'я людини в Карпатському регіоні» (№ 0101U001665), Д-8 «Дослідження нових технологій підвищення ефективності видобування вуглеводнів, в тому числі з низькодебітних свердловин» (№ 0104U004086), а також з галузевими науководослідними та проектно-конструкторськими роботами ВАТ «Укрнафта» (теми №№ 536/97 «Перелік законодавчих актів та інших природоохоронних документів для підприємств нафтової промисловості України», 518/2001 «Розробка стандарту підприємства ВАТ «Укрнафта» “Основні положення матеріалів “Оцінка впливів на навколишнє середовище при проектуванні і будівництві об'єктів ВАТ “Укрнафта”»)). Автором дисертації виконані за завданням нафтогазовидобувних управлінь «Надвірнанафтогаз» та «Бориславнафтогаз» розділи матеріалів ОВНС проектів розробки Бориславського, Новосхідницького, Стрильбичського, Східницького, Старосамбірського, Орив-Уличнянського, Іваніківського, Південно-Монастирцького, Мельничанського, Гвіздецького, Луквинського, Пнівського, Космацького, Рудавецького, Пасічнянського та Микуличинського нафтогазових родовищ.

Протягом 1998-2000 рр. автор був відповідальним виконавцем міждержавного американо-українського Демонстраційного для України проекту «Оцінка впливів на навколишнє середовище розробки Пасічнянського нафтогазоконденсатного родовища», який виконувався за рахунок Федерального Бюджету США при сприянні Агентства Міжнародного Розвитку США та Представництва ООН в Україні спеціалістами ІФНТУНГ та інших організацій разом з експертами Агентства Охорони Середовища США. В 2001-2002 рр. дисертант був одним із членів творчого колективу з підготовки «Посібника до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище» (до Державних будівельних норм А.2.2-1-2003). В 2002-2003 рр. автор був одним із ключових експертів Проекту ТАСІС «Вдосконалення транскордонної системи збереження природи Верховини», в якому виконував розділ ОВНС рекреаційно-туристичного використання гори Говерли.

З 2000 р. розпочалась довготривала (продовжується і тепер) робота з ОВНС гірськолижного туристично-рекреаційного комплексу «Буковель». Під керівництвом автора були виконані проекти ОВНС «Траси та трампліну для фрістайлу під горою Говерла», «Малої гідроелектростанції на р.Прут вище с.м.т.Ворохта», «Повітряної лінії електропередач ПЛІ 110 кВ для зовнішнього електропостачання курорту «Буковель».

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень є науково-теоретичне обґрунтування процедури оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище та впровадження її в практику.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні завдання:

- провести аналіз систем процедур екологічної оцінки у провідних країнах світу та на його основі науково обґрунтувати методологію їх впровадження в Україні;
- розробити експертні математичні моделі та методологію оцінок негативних впливів на навколишнє середовище для процедури ОВНС;
- науково обґрунтувати та розробити методологію екологічної безпеки територіальних одиниць з еколого-техногеохімічним моделюванням ситуацій під дією прогнозованого впливу техногенно небезпечних об'єктів;
- розробити методологію прогнозування очікуваних екологічних наслідків з врахуванням оцінки та порівняння альтернатив при проведенні ОВНС за типами впливів;
- створити бази даних екологічної інформації стану усіх компонентів навколишнього середовища та їх змін під впливом запроєктованої діяльності;
- науково обґрунтувати системи прийняття рішень з врахуванням екологічних оцінок;
- практично реалізувати запропоновану методологію процедури ОВНС для різних інвестиційних проєктів господарської діяльності на території України.

**Об'єкт дослідження** – зміни екологічної ситуації під впливом діяльності техногенно небезпечних об'єктів.

**Предмет дослідження** – процес оцінки впливів на навколишнє середовище проєктно-інвестиційної діяльності.

**Методи дослідження** базувалися на системному аналізі та загальних принципах таких як об'єктивність, причинність, актуалізм і еволюційність. З традиційних загальнонаукових методів застосовувалися: спостереження (польові дослідження), аналіз і синтез, порівняння та аналогія, узагальнення та абстрагування, моделювання і прогнозування. Також для вирішення поставлених завдань у дослідженнях використовувалися методи математичного моделювання, у т.ч. математична статистика, технологія Делфі, багатокритеріальна теорія корисності, аналітична ієрархія, багатокритеріальне ранжування. Формування баз даних екологічної інформації здійснювалося у середовищі Microsoft Excel, а при прогнозі і моделюванні екологічних ситуацій в межах впливу техногенно небезпечних об'єктів використовувалися географічні інформаційні системи у середовищі MapInfo.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в обґрунтуванні теоретико-методологічних засад процедури оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище та шляхів її впровадження.

Автором дисертаційної роботи:

1. Вперше виконане наукове обґрунтування послідовних процедур та процесуальних етапів екологічної оцінки при проведенні ОВНС в Україні – доведено, що процедура оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище повинна починатися до початку відведення земельної ділянки під будівництво, тобто

підчас інвестиційного задуму.

2. Вперше для інвестиційного процесу будівництва техногенно небезпечних об'єктів науково обгрунтований зміст та знайшли подальший розвиток етапи ЕО: «скринінг», «скоупінг» і «оцінка та порівняння альтернатив» та розроблені моделі їх використання для оцінки впливів на навколишнє середовище.

3. Вперше розроблені теоретичні основи баз даних екологічної інформації для оцінки змін довкілля під впливом запроєктованої діяльності в залежності від альтернатив.

4. Вперше теоретично обгрунтована та запропонована методологія залучення громадськості до екологічної оцінки проектованої діяльності, як інструмент прозорості та відкритості на всіх етапах інвестиційного процесу будівництва.

5. Вперше для України були реалізовані та практично впроваджені запропоновані дисертантом основні етапи процедури ОВНС для різних інвестиційних проектів господарської діяльності промислових об'єктів.

6. Запропонована методологія генералізації альтернатив для екологічної оцінки інвестиційного проекту, який здійснює перетворення множини усіх можливих альтернатив у множину доцільних альтернатив з використанням технології Делфі та методу парних порівнянь.

7. Знайшла подальший розвиток методологія оцінки екологічної ситуації та прогнозу стану складових навколишнього середовища для процедури ОВНС шляхом використання експертних математичних моделей та власної, розробленої дисертантом, системи геоінформаційного еколого-техногеохімічного моделювання.

8. Дістали подальший розвиток методи комп'ютерного картографічного моделювання стану компонентів навколишнього природного середовища на базі ГІС-технологій, як інструмент порівняння альтернативних технічних рішень при проведенні екологічної оцінки проектованої діяльності.

9. Запропонована стратегія прийняття рішення в системі ОВНС, яка базується на нечітких експертних оцінках з перетворенням їх у функції багатокритеріальної теорії корисності.

#### **Практичне значення одержаних результатів:**

1. Теоретичні положення запропонованої методології екологічної оцінки успішно апробовані та впроваджені:

- на підприємствах ВАТ «Укрнафта» при розробці проектів експлуатації нафтових та нафтогазоконденсатних родовищ Прикарпаття;
- при проектуванні нового золошлаковідвалу Бурштинської ТЕС;
- на об'єктах туристично-рекреаційного комплексу Івано-Франківської області та їх інфраструктури: траса і трамплін для фрістайлу біля гори Говерла; готельно-туристичні комплекси «Буковель», «Бистриця», «Хом'як», «Гута», «Дземброня»;
- при плануванні антропогенного навантаження на гору Говерла;

– при проектуванні міні-гідроелектростанції на р.Прут у с.м.т.Ворохта Івано-Франківської області;

– при проектуванні лінії електропередач ПЛ-110 кВ «Надвірна-перевал Столи» у Івано-Франківської області.

В означених роботах були запропоновані конкретні інженерно-технічні рішення, які успішно реалізовані на практиці при будівництві того чи іншого техногенно небезпечного об'єкту, що в свою чергу значно мінімізувало вплив діяльності на навколишнє середовище.

2. Запропонована автором методологія залучення громадськості до екологічних оцінок проектованої діяльності застосовується при проектуванні техногенно небезпечних об'єктів згідно до ДБН А.2.2-1-2003.

3. Матеріали дисертаційних досліджень широко використовуються в навчальному процесі: автором розроблені та впроваджені курси професійно-орієнтованих дисциплін «Оцінка впливів на навколишнє середовище», «Екологічна експертиза», «Екологічна та техногенна безпека», «Банки екологічної інформації», «Екологічна геологія» в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу та Інституті менеджменту і економіки «Галицька Академія» (м.Івано-Франківськ), а також при проведенні тренінг-навчання з ОВНС для керівників структурних підрозділів Мінприроди і Мінпаливенерго України, НАК «Нафтогаз України», ВАТ «Укрнафта» разом з експертами Агентства Охорони Середовища США (1997-1999) та експертами Європейського Союзу (2002-2003).

**Особистий внесок здобувача** полягає у формуванні ідеї, мети і задач досліджень, а також розробці теоретичних засад методології оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище та шляхів її впровадження. Наукові, методичні і практичні висновки та положення, винесенні на захист, є авторськими.

В опублікованих у співавторстві роботах дисертанту належить: ідея роботи, основний зміст та концепція техногенно-екологічної безпеки, прогнозу і попередження надзвичайних ситуацій [3, 26, 53, 58]; методологія процедури ОВНС техногенно небезпечних об'єктів та споруд та результати практичного впровадження [6, 8-11, 13-18, 20, 21, 24, 27-32, 37, 40, 41, 49, 51, 52, 54, 55]; ідея роботи, розробка структур баз даних екологічної інформації і методологія використання ГІС-технологій при екологічних оцінках техногенно небезпечних об'єктів [1, 23, 25, 46, 47, 60]; окремі розділи, які стосуються територіальної характеристики природних ресурсів [5, 43, 56, 57]; методологія залучення громадськості до ОВНС [4, 39]; методика викладання дисципліни «Оцінка впливів на навколишнє середовище» у вищих закладах освіти [7, 50].

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень, що викладені в дисертаційній роботі, неодноразово доповідались здобувачем і обговорювались на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях та семінарах: «Стан, проблеми і перспективи розвитку нафтогазового комплексу Західного регіону України» (Львів,

1995), «Екологічна культура та хімічна екологія в умовах радіації і техногенного забруднення» (Трускавець, 1997), «Нове в екології та безпеці життєдіяльності» (Санкт-Петербург, Росія, 1998), «Ресурси природних вод Карпатського регіону» (Львів, 2002, 2004, 2005), «Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) об'єктів будівництва. Регіональні, галузеві проблеми; практика проведення ОВНС» (Коктебель, 2002), «Екологічні проблеми міст і промислових зон: шляхи їх вирішення» (Львів, 2003), «Проблеми комплексного освоєння гірничовидобувних регіонів» (Дніпропетровськ-Кривий Ріг, 2003), «Стан і перспективи розробки родовищ нафти і газу України» (Івано-Франківськ, 2003), «Екологічні проблеми індустриальних мегаполісів» (Донецьк, 2004), «Інформаційні технології в управлінні туристичною і курортно-рекреаційною економікою та проблеми підготовки фахівців» (Бердянськ, 2005) та ін., а також на науково-технічних та практичних конференціях професорсько-викладацького складу та науковців Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (1992-2006).

**Публікації.** Результати дисертаційного дослідження опубліковані в 60 наукових працях, в тому числі в одному підручнику, одному посібнику до Державних будівельних норм, п'яти розділах у двох монографіях, одній брошурі, 9 статтях в наукових журналах, 29 статтях у збірниках наукових праць, 17 матеріалах та тезах конференцій, із них – в 24 фахових виданнях, зареєстрованих ВАК України. Одноосібно опубліковано 14 наукових праць.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів і висновків, викладених на 425 сторінках основного тексту, містить 37 таблиць та 67 рисунків. Загальний обсяг ілюстрацій і таблиць – 92 сторінки. Список використаних джерел включає 213 найменувань на 21 сторінці.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

У першому розділі *«Аналіз світового досвіду процедур екологічних оцінок»* виконано порівняння процедур ЕО у провідних країнах Європи, Азії, Північної та Південної Америки, Африки та Австралії, на основі якого у подальших розділах науково обґрунтовані провідні процесуальні етапи екологічної оцінки для проведення ОВНС в Україні. Ще в 1987 р. Всесвітня організація з проблем навколишнього середовища та розвитку (ЮНЕП) визначила сталий розвиток, як задоволення потреб сьогоденного покоління, без загрози для потреб майбутніх поколінь. Зовнішня політика України, як незалежної, демократичної держави, спрямована на сталий розвиток всіх відносин, як зі східними, так й з західними країнами-сусідами. Більшість сучасних поглядів суспільства на розвиток держави має спрямування до вступу України в Європейський Союз (ЄС). Для цього в Україні є всі суспільно-економічні обставини, але деякі законодавчо-правові акти, ще не відповідають загальним Європейським нормам. Це стосується й природоохоронного законодавства, яке ґрунтується на екологічних оцінках.



В класичному розумінні, екологічна оцінка – це процес планування, який використовується для прогнозу, аналізу та інтерпретації значимих впливів на навколишнє середовище діяльності, яка планується, а також для забезпечення інформації, що може використовуватися в ході прийняття рішення. Метою ЕО є забезпечення того, щоб проекти, плани розвитку і т. ін. були прийнятні з точки зору збереження і мінімально-го впливу на навколишнє природне середовище та сталого розвитку суспільства.

Становлення і сучасний світовий розвиток методологічного напрямку з ЕО, його нагальних аспектів зв'язано, в першу чергу, з роботами Н.Лі, О.Черпа, К.Вуда, К.Кіркпатрика, К.Джорджа та ін. Вітчизняні дослідження в галузі ОВНС почалися з середини 90-х років (І.Б.Абрамов, Б.В.Солуха, С.В.Калиновський, А.Б.Кришук, В.Г.Левчій, В.О.Тихий, В.Г. Чунихин та ін).

За Н.Лі (1995), розвиток ЕО йшов „хвилеподібно”, поступово накопичуючи знання і досвід та далі здійснюючи перехід на наступний якісний рівень. Н.Лі розрізняє три стадії розвитку систем ЕО. Перша розпочалася 01 січня 1970 р. після підписання президентом США „Закону про національну політику в області навколишнього середовища” (National Environmental Policy Act), який зобов'язав федеральні відомства враховувати при прийнятті рішень екологічні наслідки запланованої діяльності; наступна хвиля пов'язана з виходом систем ЕО за межі США і поширенням її у Франції, Шотландії, Нідерландах, а 03 липня 1985 р. була оформлена Директива ЄС про ЕО, що вимагала від національних урядів включення процедури ЕО в процес прийняття рішень за певними типами проектів; третя хвиля ЕО пов'язана з підписанням в м.Еспо (Фінляндія) тридцятьма європейськими країнами, в тому числі й Україною, Конвенції „Про оцінку впливів на навколишнє середовище в транскордонному контексті” (ЄЕК, 25.02.1991). Умовою даної Конвенції є надання доступності до матеріалів з оцінки впливів проектів сусіднім державам. До середини 1998 р. більше двадцяти країн ратифікували цю Конвенцію (Україна – 19.03.1999). Остання хвиля ЕО присвячена стратегічній екологічній оцінці (СЕО) при розробці політик, програм та планів. 05 червня 2001 р. ЄС була прийнята Директива з СЕО (2001/42/ЄС). Її мета – забезпечення того, щоб екологічні наслідки реалізації планів і програм були визначені й оцінені підчас їхньої підготовки, ще до їх прийняття. Від країн, що готуються до членства в ЄС, вимагається виконання усіх означених Директив.

Дисертант виконав аналіз екологічного законодавства та процедур з ЕО Світового Банку і провідних країн усіх континентів: США, Канади, ФРН, Японії, Великої Британії, Латинської Америки та Карибського басейну, Гонконгу, Нідерландів, Данії, Фінляндії, Швеції, Ісландії, Норвегії, Ізраїлю, Південно-Африканської Республіки, Австралії та Океанії. Звичайно ж є багато відмінностей в процедурах ЕО цих країн, але спільним є те, що ЕО виконується до початку проектування і, таким чином, вона не залежна від інвестора.

Країнам, що приєдналися або готуються до вступу у ЄС (Болгарія, Чеська Республіка, Естонія, Угорщина, Латвія, Литва, Польща, Румунія, Словаччина, Словенія,

Туреччина) необхідно гармонізувати своє законодавство в області навколишнього середовища з директивами ЄС. В нових незалежних державах – Азербайджані, Білорусі, Вірменії, Грузії, Казахстані, Киргизстані, Молдові, Росії, Таджикистані, Туркменістані, Україні, Узбекистані системи проведення ЕО є схожими, тому що вони ґрунтуються на системі державної екологічної експертизи, розробленої при колишньому Радянському Союзі. Усі ці країни заявили про своє бажання стати членами ЄС і приступили до гармонізації свого законодавства.

В Україні, як і в інших країнах бувшого СРСР, система ЕО базується на національному природоохоронному законодавстві, яке встановлює не процесуальну концепцію проведення процедур оцінок впливів, а тільки інструктує, як складати матеріали з ОВНС. Тому робота над розробкою та впровадженням процедур з ЕО в Україні є найактуальнішим питанням не тільки в галузі народного господарювання, але й в політичному спрямуванні нашої держави.

Аналіз ОВНС в Україні показав, що ЕО не є процедурою інвестиційного проекту, як це прийнято у світовій практиці. Чинними нормативними актами регламентується розробка проектної документації, в складі якої готується лише розділ «Матеріали ОВНС». Причому, характерною особливістю цього проектного етапу є екологічна оцінка проектних рішень, коли земельна ділянка вибрана, відведена і передана інвестору у приватну власність або оренду. Тому, впливати на розміщення земельної ділянки під будівництво з боку охорони навколишнього середовища, після виконання проектних робіт, практично дуже складно. Тому дисертант розробив науково-теоретичні основи впровадження процедур ЕО в Україні з метою її сталого розвитку та гармонізації взаємовідносини між економікою, навколишнім середовищем та розвитком суспільства.

Враховуючи аналіз міжнародних процедур з ЕО та досвід автора цієї роботи, на сучасному етапі розвитку нашої держави ми пропонуємо науково-теоретичне обґрунтування впровадження ОВНС в Україні, яке викладене у другому розділі дисертації *«Наукове обґрунтування впровадження провідних процесуальних етапів екологічної оцінки в Україні»*.

В загальному, у процесі ЕО ми виділяємо наступні процедури: 1) попередня екологічна оцінка впливів – скринінг; 2) визначення задач екологічної оцінки – скоупінг; 3) генералізація, порівняння та вибір альтернатив; 4) оцінка параметрів навколишнього середовища; 5) пом'якшення впливів; 6) прийняття рішення. Всі стадії ЕО супроводжуються залученням громадськості та зацікавлених сторін.

В міжнародних системах ЕО **скринінг** – це процедура визначення необхідності проведення ЕО для конкретного проекту або діяльності. Процедура скринінгу визначає, чи вимагає діяльність, яка планується, екологічної оцінки і, якщо так, то який рівень деталізації оцінки необхідно проводити. В Україні екологічну оцінку регламентує Закон України “Про екологічну експертизу” та Державні будівельні норми (ДБН А.2.2-1-2003). Однією з особливостей цього Закону є відсутність чітко регламентова-

ного та диференційованого підходу до об'єктів різної складності та масштабів впливу на навколишнє середовище. Вибір об'єктів для проведення ОВНС здійснюється згідно переліку екологічно небезпечних видів діяльності. Цей підхід існує і в інших країнах, але він не є достатнім та не охоплює інші види інвестиційної діяльності, які починають розвиватися в нашій державі та можуть негативно впливати на довкілля, а також не враховує типізацію можливих впливів, відношення об'єкту до екологічно чутливих зон, ймовірний масштаб впливу та вимоги зацікавлених сторін щодо проведення ЕО.

Тому, на сучасному етапі розвитку українського природоохоронного законодавства настала необхідність перегляду процесуальних рамок ЕО. Починати цей перегляд необхідно з процедур скринінгу. Враховуючи наведений аналіз світових вимог до процедур ЕО, а також власний досвід дисертанта, в цьому розділі дисертації запропонована методологія скринінгу, яка враховує кращий досвід міжнародного законодавства, оптимізує процедуру ОВНС того чи іншого проектного задуму та робить її незалежною та об'єктивною (рис. 1, а).

За результатами послідовного та відкритого використання чітких процедур скринінгу, що можуть бути запроваджені в рамках процесу ОВНС в Україні, ініціатор діяльності, ретельно приділяючи увагу усім можливим екологічним чинникам, може бути впевнений, що запропонована ним діяльність буде добре сприйнята та зрозуміла всіма зацікавленими сторонами.

Наступний етап ЕО **скоупінг** – це процедура визначення задач, яка дозволяє виявити проблеми, що будуть важливі для ЕО, і знімає ті, які не є важливими. Тобто, цей етап спрямовує дослідження на певне коло проблем, дозволяє встановити мету та завдання досліджень, необхідних експертів з ЕО та зацікавлених сторін, часові рамки та бюджет робіт, що в свою чергу запобігає витрати часу і коштів на непотрібні дослідження. Для України ми пропонуємо впровадити процедуру скоупінгу, яка складається з послідовних взаємопов'язаних кроків (рис. 1, б).

Як вже вказувалося вище, основна різниця між вітчизняною та міжнародними системами ЕО полягає у тому, що на Україні ОВНС виконується після вибору земельної ділянки, тобто рішення про місце, де буде впроваджена діяльність, вже прийняте. Міжнародні системи екологічної оцінки регламентують спочатку розглядати усі можливі альтернативи щодо запропонованої діяльності, з подальшою їх оцінкою та порівнянням, а вже після цього приймати рішення про доцільність будівництва технічно небезпечного об'єкту в тому чи іншому місці.

Тому, використовуючи запропоновану дисертантом покрокову модель ЕО технічно небезпечних об'єктів, наступним етапом є **генерація, порівняння та вибір альтернатив**. Поняття альтернатива визначається як засіб досягнення мети запропонованого інвестором задуму.

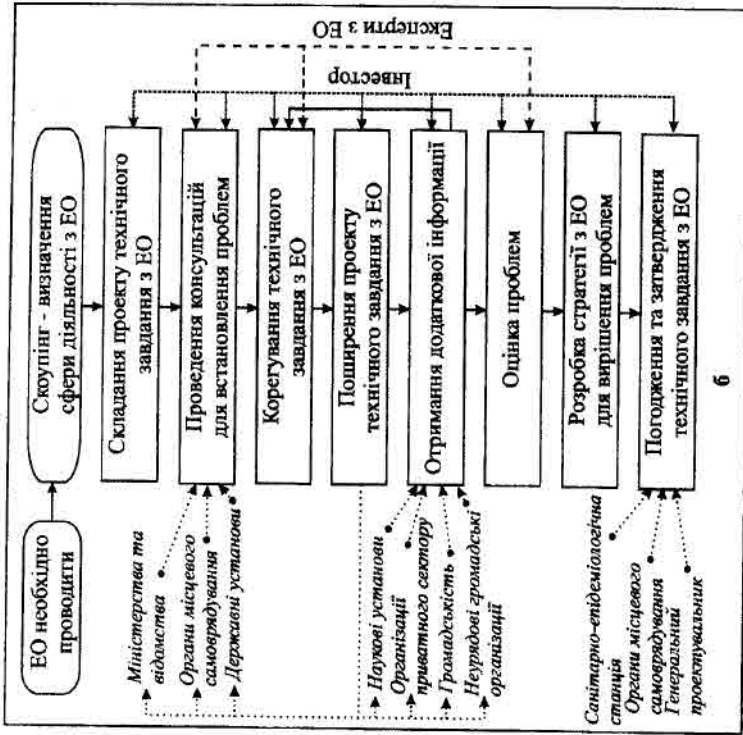
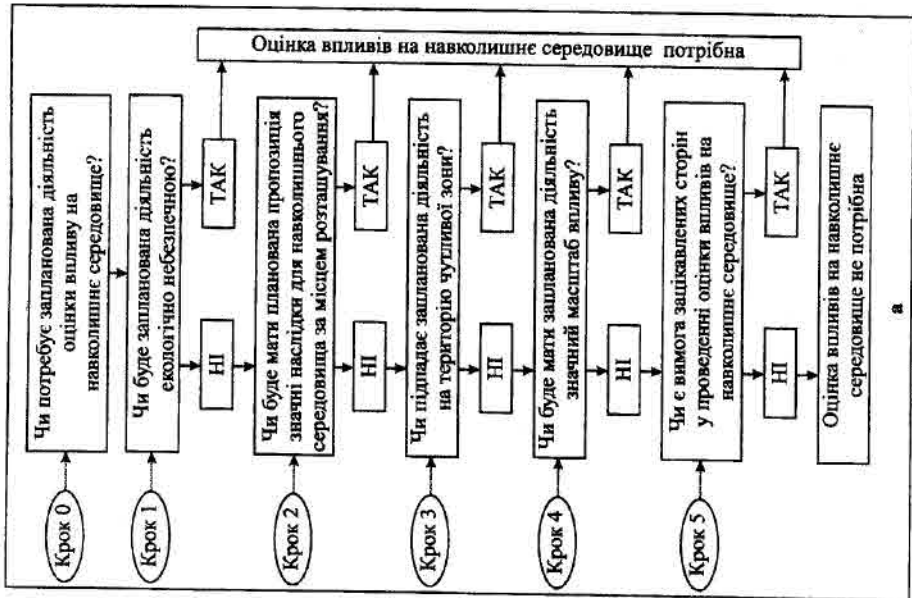


Рис. 1. Покрокові моделі процедури скринінгу (а) та скоупінгу (б), що пропонуються для України



Як правило, для будь-якої діяльності існує дві альтернативи: запропонована діяльність та відмова від цієї діяльності. Але, в рамках запропонованого задуму, можна виділити ще декілька типів альтернатив, як, наприклад, альтернативи технологічного процесу, альтернативи розміщення об'єкту, альтернативи дизайну, альтернативи часових рамок впливу та інші, причому для кожної з них можливі варіанти впровадження діяльності.

**Процедура генерації альтернатив** полягає у первісному формуванні всієї множини альтернатив, базуючись на досвіді зацікавлених сторін ЕО, а також на новітніх техніко-технологічних рішеннях, що можуть привести до досягнення мети проєкту. Як тільки визначені фактори, що обмежують рішення за можливістю впровадження тої чи іншої альтернативи, наступним етапом є робота з генералізації визначених альтернатив або можливих напрямків дій для рішення проблеми. Багато альтернативних рішень звичайно відомі з попереднього досвіду, стандартні і легко вписуються в критеріальні границі кращого рішення. Процедура генералізації альтернатив, як правило, може проходити у три етапи: формування, оцінка і вибір альтернатив.

Дисертант обґрунтував і запропонував методологію генералізації альтернатив для процедури оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище, яка базується на нечітких експертних оцінках, які в подальшому здійснюють перетворення множини усіх можливих альтернатив у чітку множину доцільних альтернатив (рис. 2).

Вирішуючи задачу генералізації альтернатив – вибір з невизначеної множини альтернатив чітку множину доцільних, які задовольняють мету запропонованої діяльності, дисертант розробив технологію, яка містить покрокові етапи: мозкової атаки, технології Делфі, метод парних порівнянь та прийняття рішення.

Сутність запропонованої методології полягає у наступному: застосовуючи метод мозкової атаки група експертів знаходить кардинальне нове рішення досягнення мети запропонованої діяльності, яке не апробоване, не має аналогів і тому не викликає ризиків. За результатами мозкової атаки експерти формулюють низку альтернатив, за допомогою яких можна досягти мети запропонованої діяльності (перший крок, див. рис. 2). Але, під час проведення мозкового штурму у експертів будуть виникати власні судження про ту чи іншу альтернативу, тому для нівелювання їх думок пропонується застосовувати технологію Делфі.

За методом Делфі (другий крок, див. рис. 2) передбачається, що оцінка  $x_i$  альтернативи  $i$ -того експерта, залежить як від її характеристики по аспектах, в яких він не є фахівцем:

$$x_i = X(x_1, x_2, x_i, x_{i+1}, x_n), \quad (1)$$

де  $X$  – оцінка  $x_i$  альтернативи  $i$ -того експерта за не визначеними  $x_n$  аспектами.

В первинній думці експерта, ці додаткові характеристики передбачалися “в межах стандарту”. Але при відкритому обговоренні альтернативи та обміну інформаці-

єю групою експертів, подальше його судження про заплановану діяльність в межах запропонованої альтернативи, дає йому можливість скоректувати свою думку. Це і є схема консенсусу за методом Делфі.

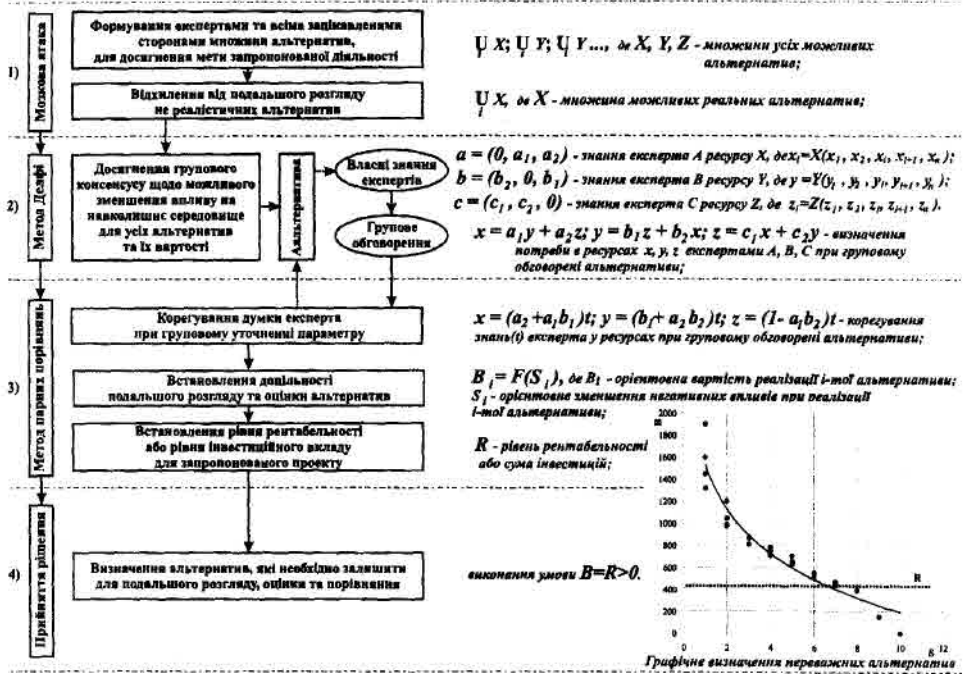


Рис. 2. Методологія генералізації альтернатив

Встановлення доцільності подальшого розгляду та оцінки альтернатив запропоновано проводити за методом парних порівнянь думок експертів (третій крок, див. рис. 2). При цьому, для усіх альтернатив встановлюється їх можлива вартість та бальна оцінка зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та розраховується функція:

$$B_i = F(S_i), \quad (2)$$

де  $B_i$  – орієнтовна вартість реалізації  $i$ -тої альтернативи;

$S_i$  – орієнтовне зменшення негативних впливів при реалізації  $i$ -тої альтернативи.

Знаючи рівень рентабельності або суму інвестицій для запропонованого проекту ( $R$ ), приймається рішення щодо альтернатив, які необхідно залишити для подальшого розгляду, оцінки та порівняння, при цьому необхідно щоб виконувалася умова (четвертий крок, див. рис. 2):

$$B = R > 0, \quad (3)$$

де  $R$  – рівень рентабельності або сума інвестицій для запропонованого проекту.

Таким чином, за запропованою методологією формується визначена кількість доцільних альтернатив, які задовольняють мету інвестиційного задуму та усіх зацікавлених сторін. Розглядаючи запроповану дисертантом стадійність процедури ЕО, наступним кроком є порівняння та оцінка альтернатив, які задовольняють мету інвестиційного задуму. Цей етап базується на таких критеріях: відповідності місцевим умовам – природним, соціальним, економічним та ін.; видах потенційного впливу на навколишнє середовище; потребах у додатковій інфраструктурі; капітальних і експлуатаційних витратах за проектом. Процедури порівняння альтернатив дають змогу приймати екологічно виправдані рішення.

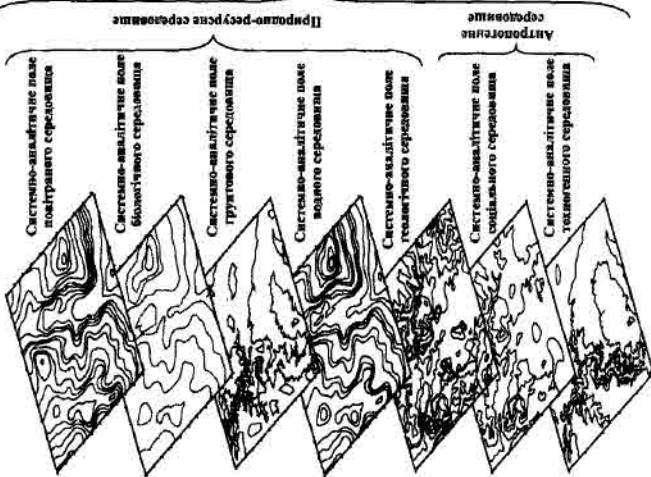
Експертні прогнози альтернатив повинні містити компонентні оцінки зміни стану атмосферного повітря, поверхневих і ґрунтових вод, підземних пластових вод, ґрунтів, надр, рослинного і тваринного світу, заповідних територій, ландшафтів, техногенного і соціального середовищ. Всі ці дані повинні бути максимально виражені у кількісних оцінках. В залежності від мети проектного задуму, складності проекту, масштабу ймовірних впливів запропованої діяльності на навколишнє середовище, в другому розділі дисертації здобувачем обґрунтовані та знайшли подальший розвиток абсолютні та відносні технології порівняння альтернатив, основним з яких є: переліки для перевірки; бальні оцінки; факторний аналіз; матриці Леопольда; методи поєднаного аналізу карт з використанням ГІС (рис. 3).

За результатами прогнозу та порівняння впливів на навколишнє середовище проводять **вибір альтернативи**, яка б була найбільш доцільна з точки зору охорони навколишнього середовища. При цьому інші альтернативи розглядаються в обов'язковому порядку, з метою подальшого прийняття рішення щодо впровадження запропованої діяльності.

Проведений дисертантом у першому розділі аналіз процедур ЕО, показав ще одну відмінність між вітчизняними ОВНС та західними екологічними оцінками, яка ґрунтується на постійній **участі громадськості** на всіх її етапах з метою відкритості та прозорості даного процесу. Результатом цього етапу є поліпшення процесу прийняття рішень, прийнятність для зацікавлених сторін. Етап залучення громадськості вимагає значних затрат часу і зусиль, але без цього проекти рідко розробляються на надійній основі, зберігається ймовірність того, що вони викликають протести з боку зацікавленого населення. Між тим участь громадськості в процесі ОВНС в Україні має особливо велике значення через те, що, на відміну від законодавчих норм США чи ЄС, в нашій державі ОВНС готує не незалежний від інвестора державний природоохоронний орган, а проектна організація за завданням інвестора.

Вітчизняний та іноземний досвід свідчать, що від інвестора не можна чекати повністю об'єктивного підходу до виконання ЕО, тому що ініціатор діяльності має особливу зацікавленість в мінімізації витрачання коштів на реалізацію пропонованої ним діяльності, і, перш за все, на неприбуткові для нього природоохоронні заходи.

**ГРАФІЧНЕ НАКЛАДАННЯ**



**Прямо-антропогенна геосфера**

**Прямо-ресурсне середовище**

**Антропогенне середовище**

**ФРАГМЕНТ МАТРИЦІ ЛЕОПОЛЬДА**

		Змірювані діляки та новітні наліжки на вищелітні середовища															
		Залишки у землекористувачій ресурсів			Видобуток			Виробництво			Відходи						
		Пром. об'єкти	Автомобілі	Забудовані	Комунальні	Ліси	Лісовина	Лісові видобутки	Лісові видобутки	Енергія	Мінеральні	Нафтопродукти	Ср. продукція	На поверхні землі	Захоронення	Охолодження	Хімічна обробка
Спільно-техногенні умови	Геологічне середовище																
	Топографічний																
	Водне середовище																
	Атмосферне																
Біотичні умови	Рослинність																
	Земельні умови																
	Водні умови																
Соціально-техногенні умови	Рекреація																
	Соціальні умови																
	Техносфера																
	Транспортна мережа																

Рис. 3. Технології порівняння альтернатив



Наявність цих відмінностей проте не є правовою перешкодою до застосування «західних» процедур екологічної оцінки при умові добровільної згоди на це інвестора та розробника проекту і незалежного донорського фінансування участі громадськості в процесі ОВНС, як це засвідчили результати виконаного під керівництвом дисертанта «Демонстраційного проекту оцінки впливів на навколишнє середовище розробки Пасічнрянського нафтогазоконденсатного родовища».

В рамках цієї роботи в 2001 р. була створена робоча група для напрацювання проектів змін і подачі їх до державних органів України, що володіють правом законодавчої ініціативи. Ця група виконала системний аналіз українського законодавства з точки зору імплементації вимог і правил «західного» процесу ЕО в правове поле України і представила розроблені нею законодавчі пропозиції в Міністерство екології і природних ресурсів України і в Комітет з екологічної політики Верховної Ради України. Запропоновані доповнення і зміни до тридцяти статей п'ятьох законів України («Про інформацію», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про екологічну експертизу», «Про інвестиційну діяльність», «Про місцеве самоврядування») та тексту Постанови Кабінету Міністрів України «Порядок проведення громадських слухань з питань об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку»).

Як результат роботи робочої групи, у квітні 2004 р. були затверджені та почали діяти нові Державні будівельні норми – ДБН А.2.2-1-2003. В цьому нормативному документі, процедура залучення громадськості відповідає європейським нормам, а в Посібнику до ДБН (одним з авторів якого є дисертант) надані основні прийоми по вивченню громадської думки та залученню громадськості в процедуру ОВНС (рис. 4).

Таким чином, проведене наукове обґрунтування провідних процесуальних етапів екологічної оцінки техногенно небезпечних об'єктів та видів діяльності для їх впровадження в Україні дасть можливість значно покращити стан навколишнього середовища і соціально-економічну ситуацію, оскільки створяться конкретні правові умови для прийняття рішень, пов'язаних з впливом запланованої діяльності на довкілля, на рішення щодо розміщення та будівництва об'єктів, а особливо тих, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

У третьому розділі дисертаційної роботи науково обґрунтована *«Методологія оцінки екологічної ситуації та прогнозу стану компонентів навколишнього середовища»*, яка ґрунтується на основних принципах Закону України «Про основи національної безпеки» (2003), а саме на одному з пріоритетних напрямків – забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів.

Рівень небезпеки технічного об'єкту для довкілля і здоров'я людини може бути різним – від найнезначнішого до критичного і навіть катастрофічного. При цьому сам рівень є досить невизначеним і, як правило, відповідає первинному екологічному стану довкілля, який був до будівництва промислового об'єкту. Тому, дуже важливим є

створення системи екологічної безпеки, яка б дозволяла керувати прогнозними впливами, стежити за змінами екологічної ситуації, впроваджувати заходи мінімізації впливу та оцінювати їх. При цьому прийоми екологічного менеджменту повинні виводити підприємство на новий екологічно безпечний виток розвитку галузі.



а



б

Рис. 4. Схеми залучення зацікавлених сторін (а) і громадськості до процесу ОВНС (б)

В системі екологічної безпеки інвестиційної діяльності, що розроблена дисертантом, науково обґрунтовані чотири взаємопов'язаних блоки (рис. 5): 1) оцінка впливів на навколишнє середовище; 2) екологічний моніторинг об'єкту або діяльності в зоні його впливу; 3) екологічний аудит функціонування запланованої діяльності; 4) екологічний менеджмент. Розглянемо ці блоки послідовно.

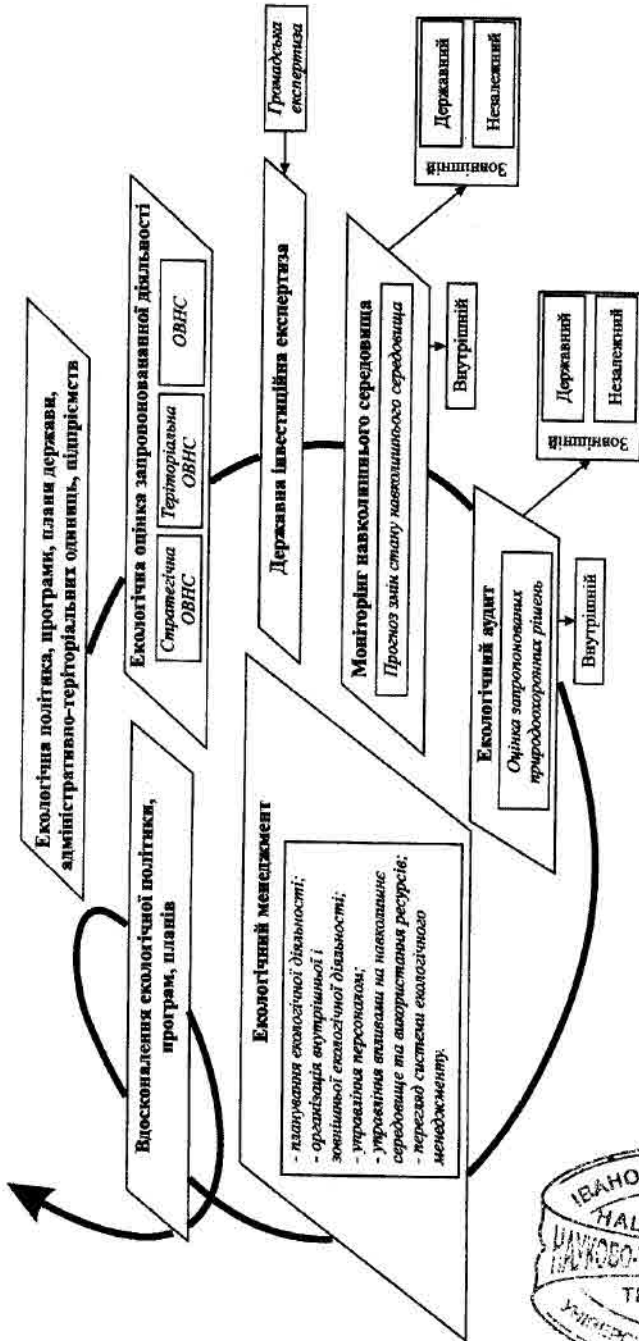


Рис. 5. Система екологічної безпеки України



**Оцінка впливів на навколишнє середовище** в галузі екологічної безпеки держави виконується для трьох видів інвестиційних задумів: стратегічна ОВНС – для політик і програм розвитку держави, промисловості або її галузі; територіальна ОВНС – для планів і проектів адміністративно-територіального розвитку; ОВНС при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Кожна з цих оцінок виконується за запропонованою вище методологією та закінчується державною інвестиційною експертизою. Запропонована автором методологія ОВНС передбачає обов'язковий розгляд та оцінку так званої «Альтернативи бездіяльності», тобто вивчення сучасного стану навколишнього середовища в зонах ймовірного впливу та його порівняння з нормативами та стандартами якості довкілля.

Вивчення стану навколишнього середовища та встановлення ймовірних впливів, проводиться за розробленими дисертантом теоретичними основами та структурою баз даних екологічної інформації, які формуються на взаємовідношенні екологічних процесів, що відбуваються в складі природно-антропогенної геосистеми (рис. 6).

Кожна природно-антропогенна геосистема (ПАГС), складається з набору компонентів неживої природи (абіоти) – літосфери (геологічного середовища і надрових ресурсів), геофізичних полів (геофізсфери), рельєфу (геоморфосфери або територіального ресурсу), гідросфери або поверхневих і підземних водних ресурсів, атмосфери з кліматичними ресурсами; живої природи (біоти) – педосфери (грунтового покриву і земельних ресурсів), фітосфери (рослинного покриву), зоосфери (тваринного світу) і соціосфери (демосфери або людської спільноти). Усі ці компоненти тісно пов'язані один з одним, взаємозумовлені і взаємозалежні, функціонували до активізації людської діяльності як єдиний природний збалансований організм.



Рис. 6. Структура природно-антропогенної геосистеми

В епоху науково-технічного прогресу на всі компоненти активно впливає техносфера, яку створила людина. І наша задача: надати екологічну оцінку цьому техногенному пресу для запобігання або мінімізації екологічних змін у довкіллі під впли-

вом проектного об'єкту. Для цього дисертант пропонує розроблену ним теоретичні основи та структуру баз даних екологічної інформації щодо кожного з вище вказаних десяти компонентів ПАГС, які об'єднуються в комп'ютерний банк екологічної інформації. В кожній базі – від 20 до 100 екологічних показників, що мають різну динаміку: геологічне середовище змінюється досить повільно, тоді як атмосфера – багато разів на добу. Загальна кількість екологічних показників – понад 4000. На рис. 7 показана лише 1 з 10 структур баз даних. Прогнозовані зміни у стані навколишнього середовища, що викликаються конкретним впливом, можуть бути оцінені шляхом порівняння очікуваного впливу в майбутньому стану компонентів навколишнього середовища при відмові від намічуваної діяльності (вихідні умови для нульового варіанта) з передбачуваним станом цих компонентів у випадку здійснення проекту.

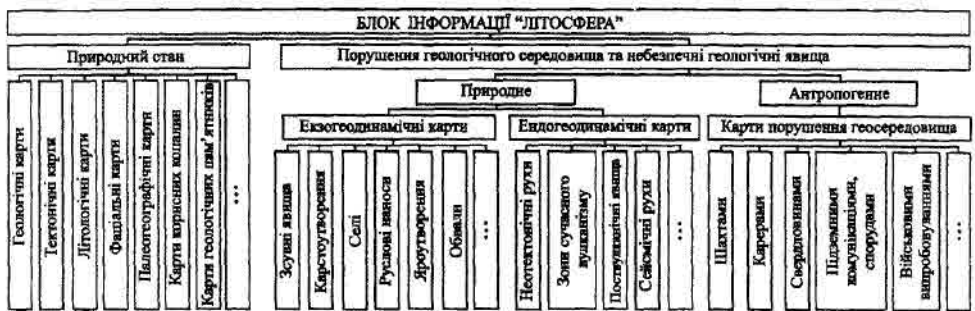


Рис. 7. Структура будови бази даних блоку «Літосфера»

При прогнозуванні впливів та наслідків від запропонованої діяльності розглядаються наступні фактори: існуючий стан навколишнього середовища; поточні й очікувані тенденції розвитку галузі, діяльність якої буде впроваджена; вплив аналогічних діючих проектів; вплив інших проектів (сумісних, як складова розвитку інфраструктури загального проекту), що будуть здійснені до реалізації розглянутого проекту. Етап прогнозування впливів та наслідків базується на методології, що запропонована дисертантом.

Прогноз впливів та наслідків від впровадження тієї чи іншої альтернативи запропонованої діяльності ґрунтується на фізичних, біологічних і соціально-економічних даних і методах дослідження. Для цього використовують математичне моделювання, фізичні, соціально-культурні і економічні моделі, експерименти й експертні оцінки. Прогнозна оцінка стану навколишнього середовища визначається як сума фонові оцінки та прогнозно оцінки впливу планової діяльності:

$$O_n = \sum_{i=1}^n (O_i^f + O_i^x), \quad (4)$$

де  $O_n$  – сумарна прогнозна оцінка стану навколишнього середовища для запропонованої діяльності;

$O_i^{\phi}$  – фонові оцінки  $i$ -го чинника навколишнього середовища;

$O_i^{\eta}$  – прогнозна оцінка впливу запропонованої діяльності на  $i$ -тий чинник навколишнього середовища або  $i$ -го чинника на плановану діяльність.

Виконавши порівняльний аналіз усіх можливих методологій оцінки екологічної ситуації, дисертантом розроблена найбільш ефективна методологія **геоінформаційного еколого-техногеохімічного моделювання екологічних ситуацій**, яка базується на застосуванні ГІС-технологій для графічного накладання оціночних карт, як на ранніх стадіях ЕО, так й при порівнянні альтернатив. Побудова результатуючої карти завершується в програмному середовищі ГІС шляхом накладання відповідної таблиці середовища (шару) і вони в автоматичному режимі накладаються шарами, розміщуючись один над одним. Як результат системного аналізу, отримують комплексну картографічну модель у ГІС-середовищі, яка відображає вплив на абіотичні, біотичні, соціальні та техногенні чинники. В подальшому, ця карта дає просторове уявлення для прийняття найбільш доцільної альтернативи при проведенні ОВНС. Запропонована модель включає усі компоненти навколишнього середовища і автоматично враховує їх зміни під впливом природних і техногенних чинників.

Процес оцінки сучасного екологічного стану завершується складанням геоінформаційної еколого-техногеохімічної моделі у вигляді комплексу електронних карт як стосовно окремих компонентів довкілля і окремих елементів-забруднювачів, так і створенням синтетичної (інтегральної) карти, на якій визначаються зони екологічної небезпеки різного ступеня: сприятливі, умовно сприятливі, задовільні, напружені, складні, передкризові, критичні, катастрофічні.

В третьому розділі дисертації також була вирішена одна з задач роботи, а саме розроблена методологія прогнозування очікуваних наслідків з врахуванням оцінки та порівняння альтернатив при проведенні ОВНС, яка базується на класифікації екологічних впливів та наслідків. В залежності від природно-антропогенного ресурсу, запропонована методологія враховує можливі впливи та наслідки, чинники його оцінки, а також загальні методи та засоби мінімізації негативного впливу.

Екологічна оцінка запропонованої діяльності закінчується державною інвестиційною експертизою та прийняттям рішення про впровадження діяльності. Під час впровадження виконується наступний етап системи екологічної безпеки – це **екологічний моніторинг** стану всіх компонентів навколишнього середовища та визначення їх змін природним шляхом і під впливом техногенного навантаження.

Залежно від запланованого сценарію розвитку взаємодії між природою, господарством і суспільством виконується прогноз змін у навколишньому середовищі та задаються необхідні екологічні обмеження господарської діяльності на території, в галузі або на підприємстві. При цьому автором пропонується два шляхи складання карт сучасної екологічної ситуації. Перший – “накладання” електронних карт по кожному визначеному інгредієнту, який впливає на навколишнє середовище, а потім і по компонентах одна на одну і отримання контурів забруднення за схемою: карти інгре-

дієнтів забруднення компонентів навколишнього середовища – сумарна карта забруднення компонентів – інтегральна електронна карта сумарного забруднення довкілля. Другий – “накладання” електронних карт сумарних показників забруднення і визначення спільних зон забруднення всіх компонентів довкілля.

Екологічна оцінка запропонованих інженерно-екологічних рішень в межах території ( $E_{EO}$ ), де планується впровадити запроєктовану діяльність та окремих компонентів ПАГС цієї території – літосфери ( $E_{ЛТ}$ ), геофізсфери ( $E_{ГФ}$ ), геоморфосфери ( $E_{ГМ}$ ), педосфери ( $E_{ПД}$ ), гідросфери ( $E_{ГД}$ ), атмосфери ( $E_{АТ}$ ), фітосфери ( $E_{ФС}$ ), зоосфери ( $E_{ЗО}$ ), демосфери ( $E_{ДМ}$ ) та техносфери ( $E_{ТХ}$ ) – залежить від багатьох чинників і є процедурою **екологічного аудиту**. Оцінка проводиться за функцією:

$$E_{EO} = f(E_{ЛТ}, E_{ГФ}, E_{ГМ}, E_{ПД}, E_{ГД}, E_{АТ}, E_{ФС}, E_{ЗО}, E_{ДМ}, E_{ТХ}). \quad (5)$$

Наприклад, екологічний стан педосфери ( $E_{ПД}$ ) залежить від її природних особливостей ( $E_{ПД}^{PP}$ ), а також техногенних змін ( $E_{ПД}^{ТС}$ ), які відбулися під впливом її забруднення важкими металами ( $E_{ПД}^{ВМ}$ ), пестицидами ( $E_{ПД}^{ПС}$ ), надлишком мінеральних добрив ( $E_{ПД}^{МД}$ ), нафтопродуктами ( $E_{ПД}^{НФ}$ ), радіонуклідами ( $E_{ПД}^{РН}$ ) та інших інгредієнтів-забруднювачів ( $E_{ПД}^i$ ). Звідси:

$$E_{ПД} = f(E_{ПД}^{PP}, E_{ПД}^{ТС}), \quad (6)$$

$$E_{ПД}^{ТС} = f(E_{ПД}^{ВМ}, E_{ПД}^{ПС}, E_{ПД}^{МД}, E_{ПД}^{НФ}, E_{ПД}^{РН}, E_{ПД}^i). \quad (7)$$

Прогноз змін екологічної ситуації залежить від різних засобів досягнення мети запропонованої діяльності, або її альтернатив та виконується шляхом визначення екологічної оцінки тієї чи іншої альтернативи, які були запропоновані для подальшого розгляду при ОВНС.

Користуючись комп'ютерними екологічними картами, можна моделювати різні екологічні ситуації в рамках однієї з альтернатив, а саме комп'ютерне картографічне моделювання виконується з використанням математичного програмного забезпечення (MAP-INFO, ARCCAD, ПАРК та ін.). Різні прогнозні моделі порівнюються з «Альтернативою бездіяльності», визначаються розміри відхилень від фонових або порогових значень, що дає змогу прогнозувати негативні наслідки та зменшувати їх шляхом мінімізації встановлених впливів.

Завершальним етапом системи екологічної безпеки є процедура **екологічний менеджмент** – це керований контроль за екологічно безпечною діяльністю підприємства та реалізація запропонованих природоохоронних рішень з метою збереження навколишнього середовища та захисту населення від негативних впливів та пов'язаних з ними захворювань. Екологічний менеджмент базується на системі стандартів ISO 14000. До основних функцій екологічного менеджменту ми відносимо: обґрунтування екологічної політики і зобов'язань підприємства; планування екологічної діяльності; організація внутрішньої і зовнішньої екологічної діяльності; управління персоналом;

управління впливами на навколишнє середовище та використання ресурсів; внутрішній екологічний моніторинг і екологічний аудит; аналіз і оцінка результатів екологічної діяльності; перегляд і вдосконалення системи екологічного менеджменту.

Оцінка екологічної безпеки запропонованої діяльності проводиться, базуючись на сумарній прогнозній оцінці двома шляхами:

- порівняння прогнозної оцінки ( $O_n$ ) з фоновією ( $O^{\phi}$ ) для встановлення ступеню впливу запропонованої діяльності на стан території;
- прогнозна оцінка ( $O_n$ ) застосовується для визначення санітарно-екологічної ємності середовища, необхідної інженерно-екологічної підготовки території для будівництва, ефективності захисних систем установок і обладнання, а також розрахунку гранично допустимих викидів і скидів.

З метою гармонічного поєднання систем ОВНС та екологічного менеджменту дисертант пропонує розроблення «Плану екологічного менеджменту» (або «Плану дій»), який містить інформацію щодо визначеної підчас ОВНС проблеми, шляхів її вирішення, часу реалізації природоохоронних заходів, методів екологічного аудиту прийнятих рішень. Такі плани розроблялися та впроваджувалися нами при ОВНС, керівником яких був дисертант.

Усе викладене дозволяє стверджувати, що запропонована система екологічної безпеки України є самодостатньою і повною моделлю, що охоплює усі можливі природні і техногенні компоненти та різноманітні впливи на них. Ця система побудована з використанням найсучасніших ГІС-технологій є інформаційно-аналітичним та прогнозно-керуючим інструментом прийняття рішення щодо впровадження інвестиційних проєктів, а також дозволяє науково обґрунтовано керувати державною екологічною безпекою України в цілому, так і окремими її адміністративно-територіальними, фізико-географічними, промисловими або природно-техногенними об'єктами.

Виконаний дисертантом аналіз процедур ОВНС в Україні показав, що в нашій державі поки що методологічно не забезпечена підтримка процесу прийняття рішень, необхідних для реалізації ефективної національної природоохоронної політики. Головні причини цього – у самій методології. По-перше, у практиці реалізації ОВНС відсутній інтегральний кількісний критерій, який характеризує зміну якості навколишнього природного середовища. По-друге, все ускладнюється через нагромадження великих масивів даних щодо параметрів довкілля, які, зрештою, не узагальнюються через відсутність методологічної бази оцінок сучасної екологічної ситуації і не використовуються під час прийняття природоохоронних рішень. І тому, для вибору альтернативи і прийняття рішень в складі процедур екологічної оцінки автором запропонована **методологія прийняття рішення в системі ОВНС**.

Професійно прийняте рішення базується на правильному уявленні ситуації, розумінні структури і комплексного (системного) характеру її складових, врахуванні



основних чинників і тенденцій, визначенні шляхів ефективного досягнення поставлених цілей.

Аналізуючи проблему прийняття рішення з екологічної оцінки та екологічної експертизи, дисертантом встановлено, що підготовка рішення здійснюється на основі усієї сукупності інформації про ситуацію, її ретельного аналізу та оцінок, при цьому генеральна роль належить визначенню мети запропонованої діяльності. Тільки після її визначення можна виявити фактори, закономірності та ресурси, які впливають на розвиток ситуації. Враховуючи вище означене, автором роботи запропонована блок-схема експертної технології прийняття рішення для процедури ОВНС (рис.8,а). Вона базується на єдиному математичному апараті – багатокритеріальній теорії корисності (БКТК) (Литвак Б.Г., 1979) з визначенням функції корисності залежно від переваг експертів. Одержані результати дозволяють оцінювати будь-які альтернативи, у тому числі і ті, що можуть виникати при подальшому їх розгляді. Запропонована методологія представлена на рис. 8,б.

Рішення щодо впровадження техногенно безпечної інвестиційної діяльності приймається з врахуванням інженерних можливостей, економічної доцільності та екологічної безпеки з врахуванням запропонованих альтернатив. Для вирішення цього завдання пропонується використовувати БКТК з розрахунком окремих функцій корисності для кожної альтернативи та критеріями за формулою:

$$P = U_{\text{Інж.}}^{A_n}(C_i^{\text{Інж.}}) + U_{\text{Екон.}}^{A_n}(C_j^{\text{Екон.}}) + U_{\text{Екол.}}^{A_n}(C_k^{\text{Екол.}}), \quad (8)$$

де  $P$  – прийняття рішення;

$U_{\text{Інж.}}^{A_n}(C_i^{\text{Інж.}})$  – функція корисності  $n$ -их альтернатив за  $i$ -тими критеріями інженерних можливостей та вимог щодо запропонованої діяльності;

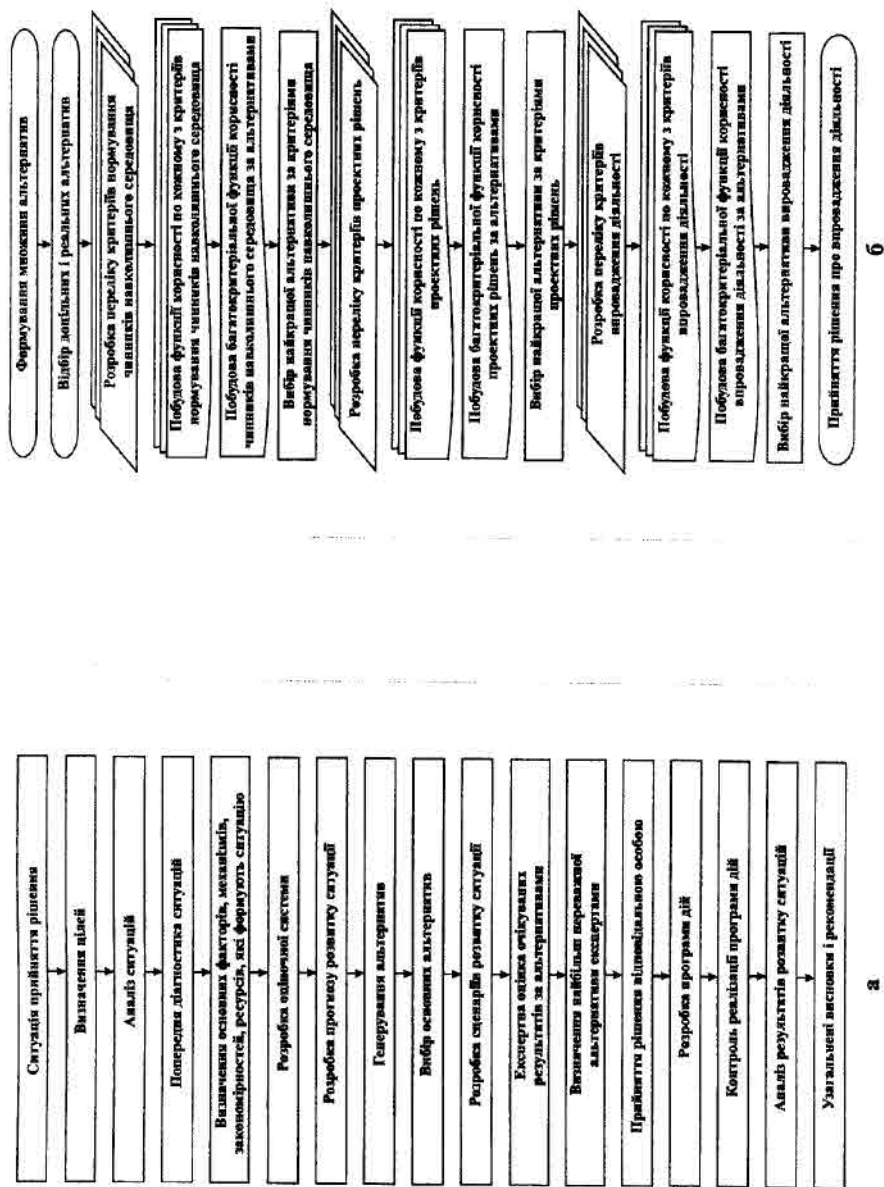
$U_{\text{Екон.}}^{A_n}(C_j^{\text{Екон.}})$  – функція корисності  $n$ -их альтернатив за  $j$ -тими критеріями економічної можливостей та доцільності щодо запропонованої діяльності;

$U_{\text{Екол.}}^{A_n}(C_k^{\text{Екол.}})$  – функція корисності  $n$ -их альтернатив за  $k$ -тими критеріями екологічної безпеки щодо запропонованої діяльності.

Для того щоб визначити функцію корисності екологічної безпеки, необхідно встановити критерії проектних рішень, які формуються за регіональними, локальними та нормативними показниками (або критеріями) запропонованої діяльності. Функція екологічної безпеки базується на БКТК з розрахунком окремих функцій корисності для кожної альтернативи та критеріями за формулою:

$$U_{\text{Екол.}}(A_n) = \sum U_{\text{рег.}}(C_i^{\text{рег.}}) + \sum U_{\text{лок.}}(C_m^{\text{лок.}}) + \sum U_{\text{мер.}}(C_o^{\text{мер.}}), \quad (9)$$

де  $U_{\text{Екол.}}(A_n)$  – функція корисності екологічної безпеки  $n$ -ої альтернативи за критеріями проектних рішень щодо запропонованої діяльності;



а – блок-схема експертної технології прийняття рішення; б – технологія прийняття рішення

$U_{лок.}(C_m^{лок.})$  – функція корисності за  $m$ -ми критеріями оптимізації проектних рішень на локальному рівні;

$U_{тер.}(C_o^{тер.})$  – функція корисності за  $o$ -ми критеріями містобудівельних, санітарних і екологічних обмежень в межах території впливу запропонованої діяльності.

Кожна з означених функцій корисності (9) розраховується за критеріями нормування впливу на природне, соціальне і техногенне середовища. В загальному, пропонується встановлювати функцію нормування навколишнього середовища при впровадженні запропонованої діяльності, базуючись на БКТК з розрахунком окремих функцій корисності для кожної альтернативи та критеріями за формулою:

$$U_{екол.}^{норм.}(A_n) = \sum U_{пр.сер.}(C_p^{пр.сер.}) + \sum U_{тех.сер.}(C_r^{тех.сер.}) + \sum U_{соц.сер.}(C_s^{соц.сер.}), \quad (10)$$

де  $U_{екол.}^{норм.}(A_n)$  – функція корисності екологічної безпеки  $n$ -ої альтернативи за критеріями нормування навколишнього середовища;

$U_{пр.сер.}(C_p^{пр.сер.})$  – функція корисності за  $p$ -ми критеріями природного середовища;

$U_{тех.сер.}(C_r^{тех.сер.})$  – функція корисності за  $r$ -ми критеріями техногенного середовища;

$U_{соц.сер.}(C_s^{соц.сер.})$  – функція корисності за  $s$ -ми критеріями соціального середовища.

В свою чергу кожна з функцій корисності (10) враховує усі чинники з бази даних екологічної інформації, що розроблені автором для кожної складової навколишнього середовища:

$$U_{пр.сер.}^{норм.}(A_n) = \sum U_{геол.}(C_t^{геол.}) + \sum U_{атм.}(C_v^{атм.}) + \sum U_{зідр.}(C_w^{зідр.}) + \sum U_{грунт.}(C_x^{грунт.}) + \sum U_{біо.}(C_y^{біо.}), \quad (11)$$

$$U_{тех.сер.}^{норм.}(A_n) = \sum U_{тех.}(C_z^{тех.}), \quad (12)$$

$$U_{соц.сер.}^{норм.}(A_n) = \sum U_{соц.}(C_q^{соц.}), \quad (13)$$

де  $U_{пр.сер.}^{норм.}(A_n)$  – функція корисності  $n$ -ої альтернативи за критеріями нормування навколишнього природного середовища;

$U_{тех.сер.}^{норм.}(A_n)$  – функція корисності  $n$ -ої альтернативи за критеріями нормування навколишнього техногенного середовища;

$U_{соц.сер.}^{норм.}(A_n)$  – функція корисності  $n$ -ої альтернативи за критеріями нормування навколишнього соціального середовища;

$U_{геол.}(C_t^{геол.})$  – функція корисності за  $t$ -ми критеріями геологічного середовища;

$U_{атм.}(C_v^{атм.})$  – функція корисності за  $v$ -ми критеріями атмосферного середовища;

$U_{зідр.}(C_w^{зідр.})$  – функція корисності за  $w$ -ми критеріями водного середовища;

$U_{грунт.}(C_x^{грунт.})$  – функція корисності за  $x$ -ми критеріями ґрунтового покриття;

$U_{\text{біо.}}(C_y^{\text{біо.}})$  – функція корисності за  $y$ -ми критеріями біосфери (рослинний покрив, тваринний світ, заповідні об'єкти);

$U_{\text{техн.}}(C_z^{\text{техн.}})$  – функція корисності за  $z$ -ми критеріями техногенного середовища;

$U_{\text{соц.}}(C_q^{\text{соц.}})$  – функція корисності за  $q$ -ми критеріями соціального середовища.

Таким чином, запропонована методологія прийняття рішення щодо впровадження екологічно безпечної діяльності побудована на єдиній гнучкій математичній теорії БКТК, яка дозволяє обґрунтувати конкретну функцію корисності. Одержані функції дозволяють оцінювати будь-які альтернативи за невизначеною кількістю критеріїв їх впливу на навколишнє середовище залежно від переваг експертів. Здобувачем пропонується користуватися БКТК для об'єктів та видів діяльності, що спричиняють масштабні впливи, а для малих інвестиційних проектів, що мають локальний вплив – технологію Делфі, яка моделює узгодження експертних оцінок.

Досвід робіт автора показує, що при виборі альтернативи експерти не завжди знаходять єдину альтернативу, яка б задовольняла всім умовам багатокритеріального аналізу. Тому дисертант пропонує повернутися на попередню стадію процесу ЕО – стадію зменшення негативних впливів. А це означає, що необхідне наукове обґрунтування нового комплексу природоохоронних заходів для всіх альтернатив та запровадження процедури вибору єдиної альтернативи спочатку. У випадку, коли компромісне рішення знайдено (експертами обрана єдина альтернатива, що відповідає умовам охорони навколишнього середовища), проводять комплексну оцінку запропонованої діяльності за обраною альтернативою.

Завершальним етапом запропонованої методології процедури оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище є розробка документації з ЕО – розділ «Матеріали ОВНС» і «Заява про екологічні наслідки» (ЗЕН) інвестиційної діяльності. Після розгляду цих документів всіма зацікавленими сторонами інвестиційної діяльності та їх обговоренням на громадських слуханнях, ЗЕН оголошується через засоби масової інформації, а проектна документація разом з матеріалами ОВНС подається на державну інвестиційну експертизу, за результатами якої інвестор приймає рішення про впровадження запропонованої діяльності.

Основні результати теоретичних досліджень дисертації були реалізовані автором при проведенні процедур ОВНС в багатьох інвестиційних проектах, що описані у четвертому розділі дисертації «*Досвід проведення ОВНС в Україні*».

До екологічно небезпечних процесів, наприклад, у нафтогазовій галузі відноситься розробка родовищ нафти і газу. За понад сторічний період нафтовидобутку на Україні в межах Карпатської, Дніпровсько-Донецької і Причорноморської нафтогазоносних провінцій виникла маса складних екологічних проблем, а навколишнє природне середовище і здоров'я людей зазнали великої шкоди. Зупинити процес нафтогазовидобутку і тим самим покращити екологічну ситуацію не можливо – держава повинна

нарощувати свій паливно-енергетичний потенціал. Є лише один шлях: визначити екологічну ситуацію на територіях нафтогазовидобутку, яка вже склалася, розробити науково-теоретичні та методологічні основи оцінки впливів розробки родовищ нафти і газу на навколишнє середовище та визначити межі їх екологічно-безпечної експлуатації для покращення стану навколишнього середовища і здоров'я людей.

Проведення під керівництвом дисертанта «Демонстраційного проекту оцінки впливів на навколишнє середовище розробки Пасічнянського нафтогазо-конденсатного родовища» дозволило впровадити основні принципи та ідеологію процедури екологічної оцінки західного типу в український інвестиційний проект, а саме: постійна та безперервна участь зацікавлених сторін інвестиційного проекту за участю громадськості у прийнятті рішень; залучення громадськості до екологічних оцінок різними методами; координування та контроль процесу ЕО з боку зацікавлених сторін та громадськості; розгляд альтернатив на ранніх стадіях ОВНС; обов'язковий розгляд альтернативи «Відмова від діяльності»; зосередження екологічних оцінок на проблемах та питаннях, які вказала громадськість; контроль якості проведених робіт та рецензування звітної документації; документування етапів ОВНС.

Оцінка впливу на навколишнє середовище проекту «Будівництва нового золошлаковідвалу Бурштинської теплоелектростанції» була проведена згідно вітчизняного природоохоронного законодавства з застосуванням міжнародних вимог і правил з ЕО. При детальному розгляді проблеми поводження з твердими відходами, що утворюються в процесі спалювання органічних носіїв на теплоелектростанції, та обговоренні цієї проблеми із зацікавленими сторонами проекту (в тому числі і з громадськістю), серед найбільш реально можливих та доцільних, як з боку техніко-технологічних факторів та економічних розрахунків, так і з боку охорони навколишнього середовища, були визначені тринадцять альтернатив поводження з твердими відходами виробництва. Вибір альтернативи «Західний золовідвал» вимагає узгодження плану-графіку природоохоронних заходів з органами Державної екологічної безпеки, а Бурштинська ТЕС повинна гарантувати державі та зацікавленій громадськості виконання всього комплексу природоохоронних заходів за цим проектом.

Одним з напрямків реалізації дисертаційних досліджень було впровадження системи екологічних оцінок для інвестиційних проектів, які пов'язані з розвитком туристично-рекреаційної галузі на Прикарпатті. У 2002-2003 рр. автор дисертації був одним з провідних експертів Проекту ТАСІС «Вдосконалення транскордонної системи збереження природи Верховини», в якому виконував оцінку впливів антропогенного навантаження на навколишнє середовище гори Говерли. Також протягом 2000-2005 рр., автор очолював групу експертів з проектів ОВНС туристично-рекреаційного спрямування та розвитку їх інфраструктури у Карпатському регіоні, а саме траси й трампліну для фрістайлу біля підніжжя гори Говерла; малої гідроелектростанції на р.Прут в с.м.т.Ворохта; перспектив розвитку гірськолижних курортів «Буковель» і «Бистриця»; повітряної лінії електропередач ПЛ 110 кВ «Надвірна-перевал Столи».

В процесі роботи над ЕО означених проектів дисертантом були запропоновані конкретні технічні рішення щодо кожного етапу впровадження діяльності, а також обґрунтовані місце розташування запроєктованих інженерних споруд та комунікацій; в проектах ОВНС туристично-рекреаційної галузі – проведений розрахунок антропогенного навантаження на гірські територіальні одиниці.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішена важлива науково-технічна проблема підвищення екологічної безпеки техногенно небезпечних об'єктів та запропонована нова стратегія прийняття рішення в системі оцінки впливів на навколишнє середовище планованої діяльності. Розроблена дисертантом стратегія ОВНС ґрунтується на принципі превентивності та складається з послідовних і взаємопов'язаних етапів, що дозволяє впливати на інвестиційні проекти щодо охорони довкілля до виконання проектних робіт. Теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи дозволили розвинути і поглибити уявлення щодо необхідності екологічного обґрунтування інвестиційної діяльності та функціонування техногенно небезпечних об'єктів, а також запровадити науково-теоретичні основи процедур екологічної оцінки в Україні для її сталого розвитку та гармонізації взаємовідносини між економікою, навколишнім середовищем та розвитком суспільства.

Внаслідок розв'язання цього комплексу завдань отримано такі нові науково-теоретичні та практичні результати:

1. Базуючись на аналізі методологій екологічної оцінки у провідних країнах світу та досвіду дисертанта у проведенні процедур оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище, виконане наукове обґрунтування послідовних процедур та процесуальних етапів екологічної оцінки при проведенні ОВНС в Україні:

а) теоретично обґрунтовані та знайшли подальший розвиток такі етапи ОВНС, як скринінг, скоупінг, оцінка та порівняння альтернатив, а також для цих етапів розроблені їх покрокові моделі;

б) доведено, що процедура оцінки впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище повинна починатися як можна раніше, а саме до початку відведення земельної ділянки під будівництво, тобто під час інвестиційного задуму, при цьому необхідно залучати всі зацікавлені сторони (в тому числі й громадськість), й тільки після здійснення усіх запропонованих автором кроків з ОВНС проводити проектування об'єкту;

в) досліджені загальні фактори структуризації процедур екологічної оцінки, що мають логічно послідовний характер проведення оцінок впливів на навколишнє середовище.

2. Запропонована і розроблена методологія екологічної оцінки для техногенно небезпечних інвестиційних проектів, яка здійснює перетворення множини усіх мож-

ливих альтернатив у чітку множину доцільних альтернатив з використанням технології Делфі та методу парних порівнянь:

а) знайшла подальший розвиток методологія оцінки екологічної ситуації та прогнозу стану складових навколишнього середовища для процедури ОВНС шляхом використання експертних математичних моделей;

б) обґрунтований механізм формування мети запропонованої діяльності в рамках проведення ОВНС.

3. Теоретично обґрунтована методологія процедури залучення громадськості до ОВНС на всіх етапах інвестиційного процесу будівництва:

а) запропонована автором методологія залучення громадськості до екологічних оцінок проєктованої діяльності опублікована у «Посібнику до державних будівельних норм ДБН А.2.2-1-2003»;

б) на прикладі «Демонстраційного проєкту ОВНС розробки Пасічнянського нафтогазоконденсатного родовища» і «Проєкту ОВНС будівництва нового золівідвалу Бурштинської ТЕС» показано, як думка зацікавлених сторін інвестиційної діяльності, в тому числі й громадськості, може впливати на проєктні рішення.

4. Науково обґрунтована комп'ютерна система екологічної безпеки інвестиційної діяльності, в якій виділено чотири взаємопов'язаних блоки: оцінка впливів на навколишнє середовище; екологічний моніторинг об'єкту або діяльності в зоні його впливу; екологічний аудит функціонування запланованої діяльності; екологічний менеджмент.

5. Використовуючи системний аналіз функціонування комп'ютерної системи екологічної безпеки, запропонована та розроблена детальна структура усіх компонентів навколишнього середовища та баз даних екологічної інформації для оцінки змін довкілля під впливом запроєктованої діяльності в залежності від альтернатив.

6. Запропонована і розроблена методологія оцінки екологічної ситуації та прогнозу стану компонентів навколишнього середовища на базі використання сучасних ПС-технологій:

а) розроблена нова експертна технологія прийняття рішення для процедури ОВНС, яка базується на багатокритеріальній теорії корисності та містить блок-схему і математичний апарат з визначенням функції корисності залежно від переваг експертів, а одержані результати дозволяють оцінювати будь-які альтернативи, у тому числі і ті, що можуть виникати при подальшому їх розгляді;

б) дістали подальший розвиток методи комп'ютерного картографічного моделювання стану компонентів навколишнього природного середовища на базі ПС-технологій, як інструмент порівняння альтернативних технічних рішень при проведенні екологічної оцінки проєктованої діяльності;

в) обґрунтовані категорії оцінки стану складових навколишнього середовища та визначення впливів на них техногенно-небезпечних об'єктів з використанням картографічних моделей;

г) розроблена класифікація впливів та наслідків за чинниками навколишнього середовища та методами пом'якшення цих впливів та наслідків.

7. Науково обґрунтована ГІС-технологія екологічної безпеки та прийняття рішення, яку рекомендується використовувати не тільки для окремих техногенно-небезпечних об'єктів, а й для адміністративно-територіальних та фізико-географічних одиниць. Запропонована експертна технологія прийняття рішення щодо екологічно-небезпечних об'єктів інвестиційної діяльності, які базуються на експертних оцінках запропонованих альтернативних рішень з перетворенням їх у функції багатокритеріальної теорії корисності за критеріями інженерних можливостей, економічної доцільності та екологічної безпеки з врахуванням всієї множини регіональних, локальних і нормативних показників за чинниками впливу на природне, техногенне та соціальне середовища.

8. Вперше для України були реалізовані та практично впроваджені основні етапи процедури ОВНС для різних інвестиційних проектів господарської діяльності – нафтогазовидобувна промисловість, поводження з відходами теплоелектростанцій, туристично-рекреаційна та гідроенергетична галузі, енергопостачання промислових об'єктів та інші:

а) практично доведено, що процедури ЕО західного типу не суперечать діючому в Україні законодавству для умов ОВНС в складі інвестиційного процесу будівництва техногенно небезпечних об'єктів, а їх застосування на ранніх стадіях проектування – є превентивним інструментом захисту навколишнього середовища;

б) для всіх проектів ОВНС практично реалізовані методи залучення громадськості, результати яких позитивно впливають не тільки на проектування екологічно небезпечних господарських об'єктів, але й формують громадську думку по відношенню до цих об'єктів;

в) вперше, для об'єктів туристично-рекреаційної галузі розроблена ОВНС – раніше вважалось, що ці об'єкти не є екологічно небезпечними;

г) вперше практично реалізований принцип альтернативності, який базується на забезпеченні оптимізації екологічної безпеки запропонованого наміру інвестиційної діяльності, при цьому ОВНС є ключовим фактором при прийнятті рішення, щодо впровадження запропонованих рішень. Для всіх проектів ОВНС обов'язково розглядалась альтернатива «Відмова від діяльності», яка є фоновою для порівняння з іншими альтернативами, а також для збереження інформації щодо існуючого стану навколишнього середовища до початку впровадження запропонованої діяльності.

д) у всіх проектах ОВНС були запропоновані конкретні інженерно-технічні рішення щодо зменшення навантаження та мінімізації негативних впливів на навколишнє середовище, а також обґрунтовані місця розташування запроєктованих споруд та комунікацій з врахуванням очікуваних впливів та нормативних показників охорони навколишнього середовища, що забезпечує екологічну безпеку територій та рівновагу зв'язків у природно-антропогенній геосистемі, а звідси й сталий розвиток держави.



## СПИСОК ОПУБЛКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

## Монографії

1. *Природничі основи екологічного моніторингу Карпатського регіону: Монографія / О.Адаменко, Я.Адаменко, В.Булмасов та ін. – К.: Манускрипт, 1996. – 207 с.*
2. *Адаменко Я.О. Структура будови баз даних екологічної інформації // О.М.Адаменко, Г.І.Рудько. Екологічна геологія: Підручник для ВНЗ – К.: Манускрипт. – 1998. – С. 237-249.*
3. *Екологія міста Івано-Франківська: Монографія / О.М.Адаменко, Є.І.Крижанівський, Я.О.Адаменко та ін. – Івано-Франківськ: Сіверсія МВ, 2004.–200с.*

## Брошури

4. *Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003) / І.Б.Абрамов, Я.О.Адаменко, В.Г.Левчій та ін. – Харків: Харківське державне відділення комплексних досліджень і оцінки впливу на навколишнє середовище інституту „УкрНДІНТВ” Держбуду України, 2002. – Ч. 1. – 156 с.; Ч. 2. – 220 с.*
5. *Екологічна модель Дністра / Г.Плахтер, О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко та ін. – К.: Знання, 1995. – 30 с.*

## Статті у наукових фахових виданнях

6. *Адаменко Я.О., Консевич Л.М. Розвиток екоенергетики в Карпатському регіоні // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ: Держ. міжвідомч. наук.-техн. зб. Сер.: Геологія та розвідка нафтових і газових родовищ. Розвідувальна та промислова геологія. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 1998. – Вип. 35. – Т. I. – С. 88-96.*
7. *Адаменко Я.О., Консевич Л.М. Практичні аспекти викладання курсу «Оцінка впливу на навколишнє середовище» // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ: Держ. міжвідомч. наук.-техн. зб. Сер.: Геологія та розвідка нафтових і газових родовищ. Розвідувальна та промислова геофізика. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 1999. – Вип. 36. – Т. I. – С. 334-342.*
8. *Адаменко Я.О., Калінкін О.Г. До процесу оцінки впливів на навколишнє середовище // Нафтова і газова промисловість. – 1999. – № 1. – С. 60-62.*
9. *Соціально-екологічні аспекти спорудження гідравлічної електричної станції «Меандр» на р.Дністер / М.Путько, Я.Адаменко, М.Михайлів, А.Г.Габчук // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ: Держ. міжвідомч. наук.-техн. зб. Сер.: Технічна кібернетика та електрифікація об'єктів паливно-енергетичного комплексу. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 1999. – Вип. 36. – Т. 6. – С. 161-164.*
10. *Адаменко Я.О., Знак М.С., Лопушняк Я.І. Екологічний аудит газогеохімічних аномалій нафтогазових родовищ // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ:*

Держ. міжвідомч. наук.-техн. зб. Сер.: Геологія та розвідка нафтових і газових родовищ. Розвідувальна та промислова геофізика. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 2000. – Вип. 37. – Т. 1. – С. 93-98.

11. *Вплив експлуатації Бориславського нафтового родовища на довкілля* / Я.О.Адаменко, А.А.Пилипенко, Л.М.Консевич, О.М.Журавель // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ: Держ. міжвідомч. наук.-техн. зб. Сер.: Геологія та розвідка нафтових і газових родовищ. Розвідувальна та промислова геологія. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 2000. – Вип. 37. – Ч.1. – С. 153-156.

12. *Адаменко Я.О. Техногенне засолення ґрунтових вод нафтових промислів* // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ: Держ. міжвідомч. наук.-техн. зб. Сер.: Енергетика. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 2000. – Вип. 37. – Т. 9. – С. 161-167.

13. *Демонстраційний проект оцінки впливів на навколишнє середовище розробки Пасічнянського нафтогазоконденсатного родовища* / Я.О.Адаменко, Г.Є.Долгопола, Ч.Брешер та ін. // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. Держ. міжвідомч. наук.-техн. зб. Сер.: Техногенна безпека. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 2000. – Вип. 37. – Т. 10. – С. 29-33.

14. *Адаменко Я.О., Знак М.С., Лопушняк Я.І. Застосування газогеохімічних досліджень при оцінюванні впливів на навколишнє середовище процесу розробки нафтогазових родовищ* // Нафтова і газова промисловість. – 2001. – № 2. – С. 55-62.

15. *Адаменко Я.О., Трубенко О.М. Порівняння альтернатив при екологічних оцінках* // Науковий вісник Івано-Франківського націон. техн. ун-ту нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2002. – № 1(2). – С. 78-80.

16. *Адаменко Я.О., Стельмах О.Р. Будова та можливості господарського використання покривного комплексу високогір'я Карпат* // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ, 2002. – № 1(2). – С. 49-50.

17. *Адаменко Я.О., Калінкін О.Г., Кундельська Т.В. Формування напрямків стандартизації екологічної діяльності ВАТ "Укрнафта"* // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ, 2002. – № 1(2). – С. 68-70.

18. *Адаменко Я.О., Консевич Л.М., Кундельська Т.В. Визначення кількісної складової гідрологічного потенціалу біля підніжжя гори Говерла* // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ, 2003. – № 2(7). – С. 80-84.

19. *Адаменко Я.О. Стан техногенно-екологічної безпеки довкілля та подолання складної екологічної ситуації на Прикарпатті* // Геологія і геохімія горючих копалин. – Львів, 2003. – № 1. – С. 140-146.

20. *Оцінка антропогенного навантаження на навколишнє середовище гори Говерла* / Я.О.Адаменко, О.Р.Стельмах, О.М.Карпаш та ін. // Наук. вісник Івано-Франківського націон. техн. ун-ту нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2003. – № 2(6). – С. 60-65.

21. *Адаменко Я.О., Карпаш О.М. Управління природними ресурсами та екологічною безпекою паливно-енергетичного комплексу в Карпатському та інших регіонах* //

Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ, 2003. – № 4(9). – С. 122-126.

22. *Адаменко Я.О.* Вплив експлуатації Космацького газоконденсатного родовища в Карпатах на основні компоненти навколишнього природного середовища // *Наук. вісник Івано-Франківського націон. техн. ун-ту нафти і газу.* – Івано-Франківськ, 2004. – № 1(7). – С. 109-116.

23. *ГІС-технології* оцінки екологічної ситуації для управління екологічною безпекою / *О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко, З.М.Лободіна та ін.* // *Вісник Кременчуцького держ. політехн. ун-ту.* – Кременчук, 2004. – Випуск 5(28). – С. 149-152.

24. *Адаменко Я.О., Консевич Л.М.* Прогноз екологічних наслідків побудови МГЕС на р.Прут // *Наукові записки. Сер.: Географія, екологічна географія.* – Тернопіль: Тернопільський держ. педагогічн. ун-т ім. В.Гнатюка. –2004. – № 2. – С. 104-110.

25. *Методика* екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів / *О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко, Л.В.Міщенко та ін.* // *Український географічний журнал.* – 2004. – № 2(46). – С. 22-33.

26. *Ієрархія* геоінформаційних систем екологічної безпеки Центральної і Східної Європи, Карпатського Єврорегіону, адміністративної області, районів та міст Західного регіону України / *О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко, О.М.Журавель та ін.* // *Вісник Дніпропетровського ун-ту. Сер.: Геологія. Географія.* – Дніпропетровськ: Дніпропетровський ун-т, 2003. – Вип. 5. – С. 131-133.

27. *Адаменко Я., Косевич Л., Кундельська Т.* Оцінка впливів антропогенного навантаження на атмосферне повітря гори Говерла // *Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна.* – Львів: Львів. націон. ун-т ім. Ів.Франка. – 2004. – Вип. 30. – С. 3-8.

28. *Адаменко Я.О., Кундельська Т.В., Николик М.М.* Оцінка впливів освоєння нафтогазоконденсатних родовищ на навколишнє середовище // *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ.* – Івано-Франківськ, 2005. – № 3(16). – С. 53-58.

29. *Адаменко Я.О., Кундельська Т.В., Николик М.М.* Система екологічно прийнятних методів освоєння нафтогазоконденсатних родовищ // *Наук. вісник Івано-Франківського націон. техн. ун-ту нафти і газу.* – Івано-Франківськ, 2005. – № 3(12). – С. 137-142.

#### **Статті у наукових журналах та збірниках наукових праць**

30. *Смоленський І.М., Адаменко Я.О.* Стан атмосферного повітря м. Надвірна Івано-Франківської області // *Геоєкологія України: Зб. наук. праць.* – К.: Манускрипт, 1993. – С. 70-73.

31. *Смоленський І.М., Адаменко Я.О., Тимчишин Т.В.* Фізико-хімічний контроль атмосфери на підприємствах деревообробної промисловості // *Дослідження передкризових екологічних ситуацій в Україні: Зб. наук. праць.* – К.: Манускрипт, 1994. – С. 89-92.

32. Адаменко Я., Михайлів М., Долгополий В. Вітроенергетичні ресурси Карпатського регіону // Нетрадиційні енергоресурси та екологія України: Зб. наук. праць. – К.: Манускрипт, 1996. – С. 23-26.

33. Адаменко Я.О. Стан атмосферного повітря в рекреаційних зонах Українських Карпат // Нетрадиційні енергоресурси та екологія України: Зб. наук. праць. – К.: Манускрипт, 1996. – С. 148-158.

34. Адаменко Я.О. Структура будови баз даних екологічної інформації // Нетрадиційні енергоресурси та екологія України: Зб. наук. праць. – К.: Манускрипт, 1996. – С. 111-123.

35. Адаменко Я.О. Кліматичні ресурси Українських Карпат // Геоекологічні дослідження екосистем України: Зб. наук. праць. – К.: Манускрипт, 1996. – С. 68-72.

36. Адаменко Я.О. Структура баз екологічних даних для створення системи екологічної безпеки басейну Дністра // Геоекологічні проблеми Івано-Франківщини та Карпатського регіону: Зб. наук. праць. – Івано-Франківськ: ЕКОР, 1998. – С. 108.

37. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при експлуатації Новосхідницького нафтового родовища / Г.І.Рудько, Я.О.Адаменко, А.А.Пилипенко та ін. // Геоекологічні проблеми Івано-Франківщини та Карпатського регіону: Зб. наук. праць. – Івано-Франківськ: ЕКОР, 1998. – С. 149-196.

38. Адаменко Я.О. Досвід проведення демонстраційного проекту ОВНС в Івано-Франківській області // Нормативні та практичні аспекти виконання оцінки впливу на навколишнє середовище: Збірник матеріалів. – К.: Веселка. – 2002. – С. 99-128.

39. Адаменко Я.О., Долгопола Г.Є. Участь громадськості в інвестиційних процесах // Нормативні та практичні аспекти виконання оцінки впливу на навколишнє середовище: Збірник матеріалів. – К.: Веселка. – 2002. – С. 128-134.

40. Адаменко Я.О., Стельмах О.Р. Особливості оцінки впливу на навколишнє середовище об'єктів туристично-рекреаційної діяльності у високогір'ї Карпат // Нормативні та практичні аспекти виконання оцінки впливу на навколишнє середовище: Збірник матеріалів. – К.: Веселка. – 2002. – С. 136-143.

41. Адаменко Я.О., Консевич Л.М. Оцінка впливу антропогенного комплексу «Буковель» на водне середовище // Наукові вісті інституту менеджменту та економіки «Галицька Академія». – Івано-Франківськ, 2004. – №2(6). – С. 158-167.

#### Тези доповідей

42. Адаменко Я.О. Оцінка впливу нафтодобуви на оточуючу середовище в межах нафтопромислов Прикарпаття // Доклади III Всерос. науково-практ. конф. з міжнарод. участю "Новое в екології і безпеці життєдіяльності" (16-18 лютого 1998 г.). – Санкт-Петербург, 1998. – С. 97-100.

43. Адаменко Я.О., Долгополий В.О., Долгопола Г.Є. Дальні рекреаційні зони // Тези допов. наук.-практ. конференції професорсько-викладацького складу ІФДТУНГ. – Івано-Франківськ, 1995. – С. 120.

44. *Адаменко Я.О.* Деревообробна промисловість в рекреаційних зонах // Тези допов. наук.-практ. конференції професорсько-викладацького складу ІФДТУНГ. – Івано-Франківськ, 1995. – С. 121.

45. *Адаменко Я.О.* Концепція техногенно-екологічної безпеки, прогнозу і попередження надзвичайних ситуацій // Екологічна культура та хімічна екологія в умовах радіації і техногенного забруднення: Матеріали конференції (18-20 березня 1997 р.). – Трускавець, 1997. – С. 5-6.

46. *Нова комп'ютерна інформаційна технологія екологічної безпеки / О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко, Л.М.Консевич та ін.* // Екологічна культура та хімічна екологія в умовах радіації і техногенного забруднення: Матеріали конференції (18-20 березня 1997 р.). – Трускавець, 1997. – С. 6-7.

47. *Адаменко Я.О., Журавель О.М.* Комп'ютерне моделювання наслідків радіаційного забруднення // Екологічна культура та хімічна екологія в умовах радіації і техногенного забруднення: Матеріали конференції (18-20 березня 1997 р.). – Трускавець, 1997. – С. 7-8.

48. *Адаменко Я.О.* Стан атмосферного повітря в рекреаційних зонах Українських Карпат // Тези наук.-техн. конференції професорсько-викладацького складу університету. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 1997. – С. 108.

49. *Адаменко Я.О., Пилипенко А.А., Журавель О.М.* Нафтопродукти в поверхневих водах території діяльності підприємства «Бориславнафтогаз» // Тези наук.-техн. конференції ІФДТУНГ. – Івано-Франківськ, 1998. – С. 173.

50. *Адаменко Я., Пилипенко А., Стельмах О.* Значення практичних навичок наукових досліджень для підготовки спеціалістів-екологів // Вплив наукових досліджень на підвищення якості підготовки фахівців: Зб. матеріалів наук.-метод. конференції. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 1998. – С. 125-126.

51. *Адаменко Я.О., Трубенко О.М.* Екологічна оцінка ґрунтових вод при проектуванні золівдвалів // Ресурси природних вод Карпатського регіону: Зб. наук.-практ. конференції (4-5 квітня 2002 р.). – Львів, ЦНТІЕІ, 2002. – С. 6-10.

52. *Адаменко Я.О., Стельмах О.Р.* Особливості оцінки впливу на навколишнє середовище об'єктів туристично-рекреаційної діяльності у високогір'ї Карпат // Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) об'єктів будівництва. Регіональні, галузеві проблеми; практика проведення ОВНС: Матеріали III наук.-практ. конференції (27-31 травня 2002 р.). – Коктебель, 2002. – С. 62-64.

53. *Адаменко Я.О., Кундельська Т.В.* Система прийняття альтернативних рішень як інструмент екологічної оцінки // Екологічні проблеми міст і промислових зон: шляхи їх вирішення: Матеріали Міжнародної конференції студентів і молодих вчених (11-13 квітня 2003 р.). – Львів: СПОЛОМ, 2003. – С. 157-160.

54. *Адаменко Я.О., Стельмах О.Р.* Можливості та доцільність комплексної оцінки впливу на довкілля розробки родовищ корисних копалин // Проблеми комплексно-

го освоєння горнодобувальних регіонів: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (15-20 вересня, 2003 р.). – Дніпропетровськ, 2003. – С. 55.

55. *Стельмах О.Р., Адаменко Я.О.* Геоєкологічні проблеми розробки нафтогазових родовищ Прикарпаття // Стан і перспективи розробки родовищ нафти і газу України: 36. наукових праць наук.-практ. конференції (18-21 листопада 2003 р.). – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – С. 200-202.

56. *В турботі про ріку Прут / А.І.Невенченко, Я.О.Адаменко, М.Я.Магас та ін. // Вісник Харківського інституту соціального прогресу. Сер.: Екологія, техногенна безпека і соціальний прогрес. – Харків, 2004. – Вип. 1(6). – С. 16-22.*

57. *Проблеми раціонального водокористування в Україні / О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко, Л.В.Мищенко та ін. // Ресурси природних вод Карпатського регіону: Збірник наук. статей. III Міжнародна науково-практична конференція (15-16 червня 2004 р.). – Львів, 2004. – С. 7-15.*

58. *ГІС-технології екологічного аудиту та екологічного моніторингу урбоєкосистем / О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко, Л.В.Мищенко та ін. // Экологические проблемы промышленных мегаполисов: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (01-04 червня 2004 р.). – Донецьк, 2004. – Т. II. – С. 175-176.*

59. *Адаменко Я.О.* Інженерія туризму // Інформаційні технології в управлінні туристичною і курортно-рекреаційною економікою та проблеми підготовки фахівців: Матеріали доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції (15-16 вересня 2005 р.). – Бердянськ: Академія управління та інформаційних технологій, 2005. – С. 45-46.

60. *Пропозиції по створенню геоінформаційної системи екологічної безпеки ієрархічних рівнів Східної Європи, України, Карпатського регіону, області, районів і населених пунктів / О.М.Адаменко, Я.О.Адаменко, О.В.Пендерецький та ін. // Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-річчю заснування Чернівецького національного ун-ту імені Ю.Федьковича та 60-річчю створення кафедри фізичної географії (15-18 грудня 2005 р.). – Чернівці, 2005. – С. 4-5.*

## АНОТАЦІЯ

**Адаменко Я.О.** Оцінка впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище: науково-теоретичні основи, практична реалізація. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека. Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 2006.

На основі порівняльного аналізу процедур оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) у провідних країнах Європи, Азії, Північної та Південної Америки, Африки і Австралії вперше науково обґрунтовані етапи виконання ОВНС для України: скринінг, скоупінг, альтернатива, участь громадськості, оцінка екологічної ситуа-

ції, які повинні виконуватись до початку проектування техногенного об'єкту і супроводжувати процес його будівництва та експлуатації. Запропонована нова методологія визначення сучасної екологічної ситуації території і об'єкту шляхом геоінформаційного еколого-техногеохімічного моделювання та прогнозування стану довкілля. Теоретично обґрунтовані структури баз даних екологічної інформації для десяти компонентів екосистем, що дозволило вдосконалити методологію їх картографування на основі новітніх ГІС-технологій. Вперше розроблена найбільш повна геоінформаційна система екологічної безпеки для нафтогазового, енергетичного та рекреаційно-туристичного комплексів на прикладі різних інвестиційних проектів в Україні.

Процедура ОВНС повинна передувати запроектованій діяльності – цей теоретичний висновок дисертанта впроваджено на нафтогазових родовищах, при проектуванні золошлаковідвалів на Бурштинській теплової електростанції, будівництві ліній електропередач, малих гідроелектростанцій та створенні нових гірськолижних курортів «Буковель» і «Бистриця» у Карпатах.

**Ключові слова:** оцінка впливів на довкілля, екосистема, скринінг, скоупінг, альтернатива, участь громадськості, геоінформаційні еколого-техногеохімічні моделі, моніторинг довкілля, екологічний аудит, екологічний менеджмент, прийняття керівних рішень.

## АННОТАЦИЯ

**Адаменко Я.О. Оценка воздействия техногенно опасных объектов на окружающую среду: научно-теоретические основы, практическая реализация. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 21.06.01-экологическая безопасность. – Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, 2006.

На основе сравнительного анализа процедур оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в ведущих странах мира – США, Канады, Великобритании, ФРГ, Японии, Латинской Америки и Карибского бассейна, Гонконга, Нидерландов, Дании, Швеции, Финляндии, Норвегии, Исландии, Израиля, Южно-Африканской Республики, Австралии и Океании – впервые научно обоснованы основные процедурные этапы выполнения ОВОС для Украины: скрининг, скоупинг, альтернативы, участие общественности, оценка экологической ситуации, которые должны выполняться до начала проектирования техногенно опасного объекта и сопровождать процесс его строительства и эксплуатации. Диссертантом разработана новая методология определения современной экологической ситуации территории и объекта путем геоинформационного еколого-техногеохимического моделирования и прогнозирования экологического состояния окружающей среды. Теоретически обоснованы структуры баз данных экологической информации для десяти компонентов экосистем: геологиче-

ской среды, геофизических полей Земли и Космоса и их влияния на экосистемы и здоровье человека, геоморфосферы и опасных геодинамических процессов, поверхностной и подземной гидросферы, атмосферы, почвенного и растительного покровов, изменений животного мира, демосферы и техносферы. Это позволило усовершенствовать методологию их экологического картирования на основе новейших ГИС-технологий. Впервые разработана наиболее полная геоинформационная система экологической безопасности для нефтегазового, энергетического и рекреационно-туристического комплексов на примере разных инвестиционных проектов в Украине. Предложена целая серия методологий сравнения альтернатив проектируемой деятельности на основе количественных расчетов и математического моделирования.

Процедура ОВОС должна предшествовать проектируемой деятельности – этот теоретический вывод диссертанта внедрен на разрабатываемых нефтегазовых месторождениях, при проектировании золошлакоотвалов Бурштынской тепловой электростанции, строительстве линий электропередач, малых гидроэлектростанций и создании новых горнолыжных курортов «Буковель» и «Быстрица» в Карпатах.

**Ключевые слова:** оценка воздействия на окружающую среду, экосистема, скрининг, скоупинг, альтернатива, участие общественности, геоинформационные эколого-техногеохимические модели, мониторинг окружающей среды, экологический аудит, экологический менеджмент, принятие руководящих решений.

## SUMMARY

**Adamenko Y.O. Technogenic dangerous objects environmental impacts assessment: scientific and theoretical basis, practical implementation. – Manuscript**

This dissertation is aimed at competition of the scientific degree of The Doctor of Technical sciences of the specialty 21.06.01-environmental safety – Ivano-Frankivsk national technical university of oil and gas, 2006.

Based on comparative analysis of the procedures of environmental impacts assessment (EIA) established in the leading countries of the world – the USA, Canada, Great Britain, Federal Republic of Germany, Japan, Latin America and the Caribbean, Hong Kong, Netherlands, Denmark, Sweden, Finland, Norway, Iceland, Israel, South African Republic, Australia – the basic stages of the EIA implementation in Ukraine were grounded: screening, scoping, alternative, public participation, assessment of environmental situation. These stages are to be carried out in the beginning of any technogenic object planning and to accompany the process of its construction and exploitation. The new methods of determination of present environmental situation of territory and object by the means of geoinformational technogeochemical modeling and prognosis of the environmental situation are offered. The structure of databases of environmental information is grounded for ten components of ecosystem that allowed improvement of the methods of the components mapping on the grounds of new GIS-technologies. For the first time complete geoinformational sys-



tem of environmental safety is developed for oil and gas, energy, recreational and tourist sectors based on different investment projects in Ukraine.

The EIA procedure should precede to any planned activity – this theoretical conclusion of the candidate was implemented in oil and gas fields, while planning ash-slag dumps of the Burshtyn heat power plant, power lines construction, small hydropower plants and construction of the new skiing resorts “Bukovel” and “Bystrytsya” in the Carpathians.

**Keywords:** environmental impacts assessment, screening, scoping, alternative, public participation, geoinformational environmental technogeochemical models, environmental monitoring, environmental auditing, environmental management, decision making.