

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРИУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

До захисту допустити:
В.о. завідувача кафедри

_____ Христина МІТЮШКІНА
« ___ » _____ 2021 р.

**«ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВПЛИВУ МЕТАЛУРГІЙНОГО
КОМПЛЕКСУ НА ЕКОСИСТЕМИ»**

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого
(магістерського) рівня вищої освіти освітньо-
професійної програми
«Екологія та охорона навколишнього
середовища»
Біатової Аліни Олександрівни
Науковий керівник:
Іванова В.В., к.е.н., доцент кафедри
раціонального природокористування та
охорони навколишнього середовища
Рецензент:
Черногор Л.П., начальник відділу екології
ТОВ «Метінвест – Мариупольського
ремонтно-механічного заводу»

Кваліфікаційна робота захищена
з оцінкою _____
Секретар ЕК _____
« ___ » _____ 20__ р.

МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Шифр та назва спеціальності 101 Екологія

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри к.е.н., доцент

_____ **Христина МІТЮШКІНА**

« ____ » _____ 2021 року

ПЛАН ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Тема роботи: Екологічні ризики впливу металургійного комплексу на екосистеми

керівник роботи: к.е.н., доцент кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища Іванова Вікторія Віталіївна, затверджені наказом Маріупольського державного університету від «26» лютого 2021 року № 195.

2. Строк подання студентом роботи: «06» грудня 2021 року.

3. Вихідні дані до роботи (мета, об'єкт, предмет). Мета дослідження екологічні ризики впливу металургійних підприємств на навколишнє природне середовище та обґрунтування пропозицій щодо попередження виникнення ризиків надзвичайних ситуацій та зниження загроз забруднення довкілля. Об'єкт дослідження металургійна галузь України, як забруднювач навколишнього природного середовища. Предмет дослідження методичні аспекти оцінки екологічних ризиків та шляхи їх попередження.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

Розділ 1. Екологічний ризик як критерій екологічної безпеки: поняття та класифікація екологічних ризиків, причини формування зон екологічного ризику в Україні, методичні аспекти оцінки екологічного ризику.

Розділ 2. Екологічні ризики металургійного виробництва: фактори виникнення та напрямки зниження: фактори екологічних ризиків металургійних міст, напрямки зниження екологічних ризиків промислових підприємств.

Розділ 3. Оцінювання ризиків діяльності металургійних підприємств: зарубіжний досвід впровадження оцінки впливу на навколишнє середовище та стратегічної екологічної оцінки, оцінка екологічної небезпеки

металургійного виробництва Донецької області.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Іванова В.В., к.е.н, доцент	27.05.2021	06.09.2021
II	Іванова В.В., к.е.н, доцент	06.09.2021	04.10.2021
III	Іванова В.В., к.е.н, доцент	04.10.2021	08.11.2021

6. Дата видачі завдання: «05» березня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи.	26.02.2021	Викон.
2.	Розробка змісту кваліфікаційної роботи.	29.03.2021	Викон.
3.	Підбір та обробка літературних джерел, вивчення теоретичних матеріалів по темі дослідження.	27.05.21	Викон.
4.	Підготовка першого розділу та задача керівникові на перевірку.	06.09.2021	Викон.
5.	Підготовка другого розділу та задача керівникові на перевірку.	04.10.2021	Викон.
6.	Підготовка третього розділу та задача керівникові на перевірку.	08.11.2021	Викон.
7.	Підготовка кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень наукового керівника.	15.11.2021	Викон.
8.	Рецензування кваліфікаційної роботи та оформлення відгуку наукового керівника.	29.11.2021	Викон.
9.	Подання кваліфікаційної роботи рецензії та відгуку наукового керівника на кафедру.	06.12.2021	Викон.

Студент _____
(підпис)

Аліна БІАТОВА
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник роботи _____
(підпис)

Вікторія ІВАНОВА
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ЯК КРИТЕРІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	9
1.1. Поняття та класифікація екологічних ризиків.....	9
1.2. Причини формування зон екологічного ризику в Україні.....	16
1.3. Методичні аспекти оцінки екологічного ризику.....	25
Висновки до розділу 1.....	30
РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА: ФАКТОРИ ВИНИКНЕННЯ ТА НАПРЯМКИ ЗНИЖЕННЯ.....	32
2.1. Фактори екологічних ризиків металургійних міст.....	32
2.2. Напрямки зниження екологічних ризиків промислових підприємств...	46
Висновки до розділу 2.....	50
РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	52
3.1. Зарубіжний досвід впровадження оцінки впливу на навколишнє середовище та стратегічної екологічної оцінки.....	52
3.2 Оцінка екологічної небезпеки металургійного виробництва Донецької області.....	56
Висновки до розділу 3.....	67
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73

ВСТУП

Взаємовідносини суспільства і природи полягають у тому, що фактори економічного зростання — трудові ресурси, засоби виробництва і природні ресурси — у комплексі використовуються суспільством для розвитку виробництва.

Питання взаємовідносин суспільства і природи та використання природних ресурсів стають дедалі актуальнішими. З розвитком виробництва з'являється все більша кількість екологічних ризиків, що негативно впливають на навколишнє середовище.

Було б неправильно вирішувати проблеми екологічних ризиків шляхом припинення росту або навіть скорочення обсягів виробництва. Такі припущення суперечать закономірностям розвитку людського суспільства і практично нездійсненні.

Підприємства постійно стикаються з різними видами ризиків — політичними, економічними, виробничими, транспортними, зокрема і з екологічними ризиками, тобто ризиками, пов'язаними з негативним впливом підприємств на довкілля. Навколишнє середовище своєю чергою також впливає на діяльність підприємств. Це особливо актуально для підприємств — великих забруднювачів, як металургійні. Тому вагомою проблемою на сьогоднішній день є пошук інноваційних рішень щодо управління екологічними ризиками.

При управлінні екологічними ризиками промислового підприємства слід враховувати їх природу. Промислове підприємство у разі розглядається як екологічний об'єкт і особлива соціальна група, а екологічні ризики, які можуть виникнути при функціонуванні цього об'єкта, визначаються як небезпеки зміни його стійкості через зміни у навколишньому середовищі.

Тому надзвичайної актуальності набуває питання оцінювання екологічних ризиків впливу металургійних підприємств на довкілля.

Метою дослідження є екологічні ризики впливу металургійних підприємств на навколишнє природне середовище та обґрунтування пропозицій щодо попередження виникнення ризиків надзвичайних ситуацій та зниження загроз забруднення довкілля.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити наступні **завдання**:

- визначення поняття «екологічних ризиків» та їх класифікації;
- дослідження причин формування зон екологічного ризику в Україні;
- вивчення методичних аспектів оцінки екологічного ризику;
- дослідження факторів екологічних ризиків металургійних міст;
- визначення напрямків зниження екологічних ризиків промислових підприємств;
- аналіз зарубіжного досвіду впровадження оцінки впливу на навколишнє середовище та стратегічної екологічної оцінки;
- проведення оцінки екологічної небезпеки металургійного виробництва Донецької області.

Об'єктом дослідження є металургійна галузь України, як забруднювач навколишнього природного середовища.

Предметом дослідження є методичні аспекти оцінки екологічних ризиків та шляхи їх попередження.

У ході дослідження були використані такі **методи**:

- метод систематизації знань при складанні класифікації екологічних ризиків, спрямований на організацію деякої сукупності досліджуваних об'єктів у систему підпорядкованих груп, якими ці об'єкти розподілені виходячи з їх подібності у певних сутнісних властивостях.
- метод теоретичного узагальнення був використаний при дослідженні зарубіжного досвіду впровадження оцінки впливу на навколишнє середовище та стратегічної екологічної, було зведено конкретні одиничні факти в єдине ціле з метою виявлення типових рис і закономірностей, притаманних досліджуваним технології;

– метод моделювання був використаний для схематичного зображення процесів економічного оцінювання екологічних ризиків діяльності металургійного підприємства, процесів управління екологічними ризиками та механізму управління екологічними ризиками промислово-орієнтовного регіону;

– метод SWOT-аналізу при проведенні оцінки сильних та слабких сторін стратегічної екологічної оцінки був використаний.

– метод аналізу, при складенні характеристики впливу викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря на захворюванність населення Донецької та Чернівецької областей та складенні порівняльної динаміки комплексного рівня забруднення атмосфери за 2020 рік та перше півріччя 2021 у містах України;

Наукова новизна одержаних результатів.

– у ході дослідження різновидів ризиків у сучасній науковій літературі була узагальнена класифікація у вигляді схеми «Класифікація ризиків»;

– проведено аналіз статистичної інформації кількості викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел у атмосферне повітря та захворюванності органів дихання населення Чернівецької та Донецької областей, за яким складено Порівняльну характеристику впливу викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря на захворюванність населення Донецької та Чернівецької областей;

– на основі аналізу комплексних індексів забруднення атмосферного повітря двадцяти восьми міст України за 2020 рік та перше півріччя 2021 року, зображена порівняльна динаміка рівнів забруднення атмосферного повітря за містами;

– досліджено цілі та завдання еколого-економічної системи на основі яких складено схему економічної оцінки екологічних ризиків підприємств металургійної промисловості;

- на основі дослідження зарубіжного досвіду управління екологічними ризиками розроблено SWOT-аналіз поточного стану стратегічної екологічної оцінки;
- досліджено вплив металургійних підприємств на навколишнє середовище на основі чого складений перелік екологічних ризиків впливу металургійних підприємств на довкілля м. Маріуполь;
- проведено кореляційно-регресійний аналіз залежності обсягів викидів із стаціонарних джерел у атмосферне повітря та смертності населення Донецької області від хвороб органів дихання;
- на основі дослідження інноваційної діяльності України зображено впровадження інноваційної діяльності на промислових підприємствах та їх реалізацію;
- проведено кореляційно-регресійний аналіз залежності урожайності сільськогосподарських культур та утворення відходів 3-4 класів небезпеки у Донецькій області;
- проведено кореляційно-регресійний аналіз залежності загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми та поточних витрат на очищення стічних вод на території Донецької області.

Практична цінність роботи полягає у тому, що її матеріали можуть бути використані у подальших розробках управлінських рішень по управлінню екологічними ризиками впливу металургійних підприємств на довкілля Донецької області.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень та матеріали кваліфікаційної роботи апробовані на п'яти конференціях: однієї міжнародної та двох всеукраїнських; VI Науково-практичній конференції із теми «Екологія та сталий розвиток» у 2021 році. Декаді студентської науки економіко-правового факультету Маріупольського державного університету (09-19 березня 2021 р. м. Маріуполь).

свят

Публікації:

1. Біатова А.О. Екологічна модернізація промисловості. Дебют: Збірник тез доповідей студентів економіко-правового факультету за результатами участі у Декаді студентської науки – 2021 / За заг. ред. к.політ.н., проф. М.В. Трофименка, д.е.н., проф. О.В. Булатової. Маріуполь: Маріупольський державний університет, 2021, С. 202-204.

2. Біатова А.О. Екологічний ризик як критерій екологічної безпеки країни. Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: матер. Всеукр. наук.-практ. заоч. конф. студ., аспір. та молод. учених, м. Маріуполь, 25 травня 2021 р. /за заг. ред. Г.О. Черніченка. Маріуполь: МДУ, 2021. С. 35-38.

3. Біатова А.О. П'ять принципів сталого розвитку промисловості, як фундамент для вирішення цільових потреб суспільства. Екологія та сталий розвиток: Матеріали VI Наук.-практ. конф. Маріуполь: ДонДУУ, 2021, С. 35-40.

4. Біатова А.О., Іванова В.В. Розвиток маловідходних та безвідходних технологій в різних галузях економіки. Матеріали Другої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики України», 22 жовтня 2020 р. Одеса, Одеський державний екологічний університет, С. 216-221.

5. Біатова А.О., Конопльова В.О. Стратегія сталого еколого-соціально-економічного розвитку. Особливості інтеграції країн в світовий економічний та політико-правовий простір: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 22 листопада 2019 р.– Укл.: Марена Т.В., Беззубченко О.А., Мітюшкіна Х.С., Захарова О.В., Ніколенко Т.І., Балабанова Н.В., Омельченко Г.П. За заг. редакцією д.е.н., проф. Булатової О.В., д.е.н., проф.Чентукова Ю.І. Маріуполь: МДУ, 2019, С. 131-133.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, які містять сім підрозділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи становить 81

сторінка та список використаних джерел із 64 найменувань. Кількість таблиць - 9 . Кількість рисунків – 9.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ЯК КРИТЕРІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

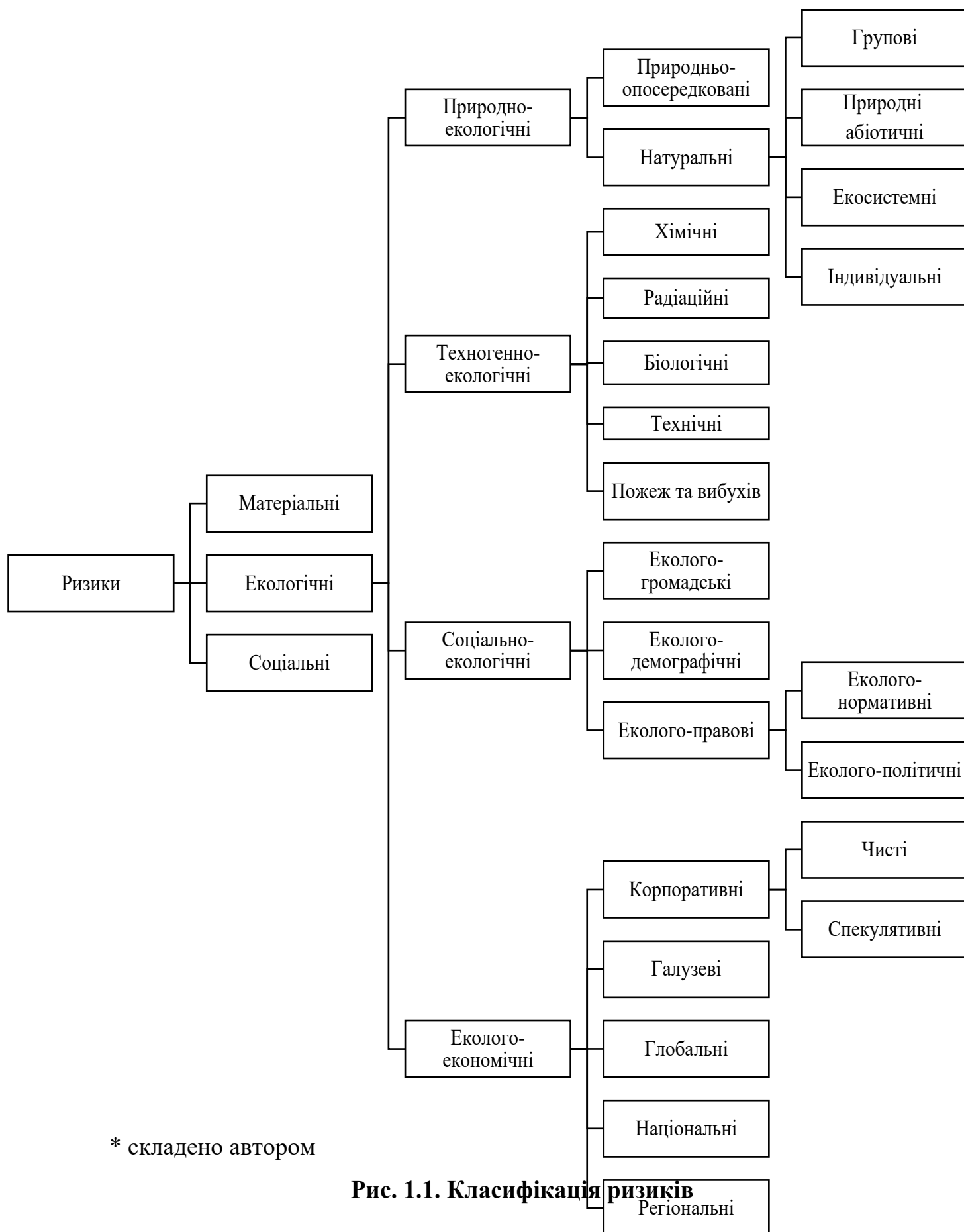
1.1. Поняття та класифікація екологічних ризиків

На сучасному етапі вплив антропогенної діяльності на навколишнє середовище в Україні разом з посиленням використання ресурсів зумовлюють стійку тенденцію до зменшення позитивних факторів для життєдіяльності населення від ситуацій надзвичайного техногенного та природного характеру, забруднення навколишнього природного середовища. Управління оцінкою стану об'єктів природного середовища та його прогнозування, застереження надзвичайних ситуацій є однією з найважливіших функцій органів державного управління, яка ставить перед ними завдання постійного підвищення рівня екологічної безпеки держави та зниження ризиків, які пагубно впливають на оточуюче середовище.

У сучасній науковій літературі над питанням різновидів ризику з притаманними їм певними особливостями працювали Павлова О. І., Касьяненко А. А., Камнева І. О., Дроботя Я. А., Жовновач Р. І., Ніколаєв І. В., Войціцький В. М., Хижняк С. В., Данчук В. В., Мідик С. В., Гришук І. А., Порфирьев Б., Лисиченко Г.В., Забулов Ю.А., Кравченко В.А. [12, 19, 33, 37, 48, 61], згідно до цього складена узагальнена класифікація ризиків (рис.1.1).

За можливими видами ризику поділяються на матеріальній, екологічний та соціальний.

Матеріальні ризики визначаються ступенем контролю за необхідними для побудови кар'єри матеріальними ресурсами. До матеріальних ризиків можна віднести відсутність стартового капіталу за бажання кардинально змінити свою спеціалізацію чи розпочати власний бізнес. Стартові проекти зазвичай потребують серйозних інвестицій, а дохід починають приносити набагато пізніше.



* складено автором

Рис. 1.1. Класифікація ризиків

Матеріальні ризики передбачають ретельне планування всіх кар'єрних кроків. Поява перспективного інвестора може звести такі ризики до мінімуму.

Соціальний ризик — це визначена законодавчо ймовірність настання матеріальної незабезпеченості в результаті втрати заробітку або трудового доходу з об'єктивних, соціально значимих причин, а також необхідності додаткових витрат.

Екологічний ризик - ймовірність виникнення негативних змін у навколишньому середовищі або віддалених несприятливих наслідків цих змін, що виникають унаслідок негативного впливу на навколишнє середовище.

У свою чергу екологічний ризик поділяється на природно-екологічні, техногенно-екологічні, соціально-екологічні та еколого-економічні.

Природно-екологічні - ризики, зумовлені змінами у навколишньому природному середовищі. Ці ризики поділяються на природньо-опосередковані та натуральні.

Природньо-опосередковані ризики пов'язані з негативним впливом одних живих організмів на інші за допомогою об'єкта ризику

Натуральні ризики характерні для районів розвитку катастрофічних природних явищ: високогір'я, підвищеної сейсмічності, річкових систем, слабостійких геосистем.

Натуральні ризики:

– екосистемний (ризик часткової чи повної втрати функціональності екологічної системи. Об'єктом ризику є екологічна система);

– природний абіотичний (ризик часткової чи повної втрати функціональності будь-якої природної складової екосистеми, крім організму та популяції. Об'єктом ризику є природна складова екосистема);

– груповий (ризик захворювання чи смерті сукупності живих організмів – популяції тварин чи рослин, людського соціуму. Об'єктом ризику є сукупність живих організмів);

– індивідуальний (ризик захворювання чи смерті людини, тварини, рослини. Об'єктом ризику є живий організм організмів).

Техногенно-екологічні ризики – це ризики, зумовлені появою та розвитком техносфери. Вони поділяються на хімічні, радіаційні, біологічні, технічні та пожежі і вибухи.

Соціально-екологічні ризики обумовлені захисною реакцією держави та громади на загострення екологічної ситуації. У свою чергу соціально-екологічні ризики можна поділити на еколого-громадські, еколого-демографічні та еколого-правові.

Еколого-громадський ризик пов'язаний із діяльністю громади, такої як: екологічні акції, виступи громадськості на захист довкілля та власних інтересів від негативного впливу транспорту

Еколого-демографічні ризики стосуються населення країни, основними ознаками є зростання захворюваності, погіршення здоров'я населення тощо.

Еколого-правові ризики поділяються на еколого-нормативні та еколого-політичні ризики.

Еколого-нормативні обумовлені прийняттям екологічних законів та норм або їх постійним посиленням, а еколого-політичні – екологічними акціями протесту.

Еколого-економічні ризики обумовлені фінансово-господарською діяльністю і поділяються на корпоративні, галузеві, глобальні, національні та регіональні.

Корпоративний ризик – це ризик за джерелами виникнення, який властивий лише транснаціональним корпораціям, тобто це ризик організаційної структури та управління в ній екологічними засадами. Також корпоративний ризик поділяється на:

– чисті (прості) ризики, характеризуються тим, що вони практично завжди зазнають втрат для підприємницької діяльності. Причинами чистих ризиків може бути стихійні лиха, війни, нещасні випадки, злочинні дії, недієздатності організації та інших;

– спекулятивні (динамічні) ризики, характеризуються тим, що можуть нести у собі як втрати, так і додатковий прибуток для підприємця стосовно очікуваного результату.

– Галузевий ризик - це можливість втрат у результаті змін в екологічному стані галузі та ступенем цих змін як усередині галузі, так і в порівнянні з іншими галузями.

Глобальний ризик – це поєднання ймовірності та наслідків настання небезпечних подій у довкіллі, здатних завдати шкоди або збитку, що виступає масштабним за своїм впливом і характером та зачіпає території різних країн.

Національний ризик – це поєднання ймовірності та наслідків настання несприятливих подій у навколишньому середовищі, здатних завдати шкоди або збитку у межах однієї країни.

Регіональний ризик - це поєднання можливості та наслідків настання несприятливих подій у навколишньому середовищі, здатних завдати шкоди або збитку у межах регіону.

Сукупність ризиків, що загрожують здоров'ю та життю людей, а також ризиків, що несуть загрози природному середовищу, складає поняття екологічного ризику.

У антропогенно спровокованих надзвичайних ситуаціях порушується ієрархічна, складно-організована структура регулюючих механізмів природи, що призводить до виникнення організаційних і функціональних проблем [11].

Вірогідно, під екологічними ризиками варто розуміти ймовірність та результати прояву надзвичайних ситуацій, спричинених діяльністю людини та вплив техногенних факторів на природне середовище та здоров'я людини, стан якого тісно пов'язаний з характеристиками умов її існування.

Таким чином, враховуючи просторово-часову кореляцію причинно-наслідкового зв'язку компонентів, що складають це поняття, пропонується наступне його комплексне розуміння:

Екологічний ризик – це:

1. Оцінка на усіх рівнях – від локального до глобального – вірогідність появи негативних змін у довкіллі, викликаних антропогенною чи іншою дією.

2. Ймовірність екологічного лиха, катастрофи, порушення подальшого нормального функціонування та існування екологічних систем та об'єктів внаслідок антропогенного втручання у природне середовище чи стихійного лиха.

З метою управління, з точки зору впливу на людину, оцінку екологічних ризиків поділяють на особисті, соціальні та колективні.

Особистий ризик – це можливість впливу на життя окремого індивіду, результатом впливу певних чинників небезпеки у певному місці простору за певний період часу. Вплив може бути миттєвим, спричиненим катастрофою, аварією чи іншою небезпечною подією, або постійним через наявність негативних чинників у навколишньому середовищі [17].

За ймовірнісним підходом особистий ризик визначають як добуток ймовірності гибелі індивіда, що знаходиться в певній області, від імовірних джерел небезпеки протягом певного етапу та можливості її перебування у зоні враження.

Кількісно, використовуючи апостеріорні методи, особистий ризик можна виразити відношенням числа постраждалих індивідів із певної причини до загального числа індивідів, які ризикують за певний період часу.

Оцінку особистого ризику $R(i)$ можна розрахувати за формулою 1.1:

$$R(i) = \frac{n}{N}, \quad (1.1)$$

де: n – кількість смертей із певної причини за рік;

N – чисельність населення на досліджуваній території у оцінюваному році.

Соціальний ризик визначається як співвідношення між кількістю індивідів, що зазнали впливу з боку джерела загрози і можливістю такої події.

Цей ризику характеризує масштаб катастрофічності небезпечної події та вірогідність (частоту) аварій. Даний фактор розраховується ймовірнісними методами і дозволяє визначити кількість індивідів, які можуть бути вражені внаслідок реалізації небезпечної події. Він розраховується через функцією розподілу збитків [15].

У наукових джерелах, а також використовуючи на практиці, оцінювання впливу екологічних ризиків на колектив використовують розраховуючи формулу інтегрального показника $R(k)$ 1.2.

Колективний ризик – це очікуване число смертельних випадків у результаті небезпечної події в межах досліджуваної території протягом одного року.

$$R(k) = R(i) * N, \quad (1.2)$$

де: $R(i)$ – значення оціненого індивідуального ризику;

N - загальна кількість людей, які піддаються потенційному негативному впливу.

При при необхідності просторово-територіального відображення територій з різною господарською діяльністю для їх порівняння зручно використовувати показник колективного ризику [18].

Потенційний територіальний ризик є комплексною мірою ризику, що характеризує небезпечний об'єкт чи територію. Він характеризує просторовий розподіл ймовірності (частоти) реалізації негативного впливу певного рівня, що визначається ймовірністю загибелі індивіда протягом року, у певному місці простору від можливих джерел небезпеки.

Потенційний територіальний ризик $R(t)(x, y)$ у точці (x, y) визначають за формулою 1.3:

$$R(t)(x, y) = \sum P_i(A) * P_{ij}(x, y) * P_j(L) \quad (1.3)$$

де: $P_i(A)$ – ймовірність аварії за сценарієм i ;

$P_{ij}(x, y)$ – ймовірність реалізації j -го механізму впливу в точці (x, y) для сценарію аварії i ;

$P_j(L)$ – ймовірність смертельного випадку (або захворювання) за реалізації механізму впливу j .

1.2. Причини формування зон екологічного ризику в Україні.

На сучасному етапі розвитку суспільства значно ускладнилися взаємини між суспільством та природою. Людство отримало можливість впливати на хід процесів, які відбуваються у навколишньому середовищі, підкорила природні сили, почала пізнавати майже всі доступні відновлювані і не відновлювані ресурси природи, а також руйнувати та знищувати оточуючу природне середовище.

За катастрофічних умов стало особливо відчутним загострення екологічної ситуації. Через нераціональне і неконтрольоване використання ресурсів планети все ближче людство наближається до екологічної катастрофи.

Екологічна криза сприймається як результат деструктивних змін у біосфері як глобальної системи під впливом людського тиску. Тому вихід із кризового стану передбачає дослідження того, на які саме екологічні структури спрямований «тиск» людства і як ці структури пов'язані між собою. Без такого дослідження неможливо ні передбачити наслідки людського втручання у природу, ні прогнозувати природний перебіг процесів у навколишньому середовищі.

Гострота сучасної екологічної ситуації в усьому світі та в Україні, зокрема, породжує безліч проблем, які потребують вирішення. Актуальним та важливим для України є питання оцінки екологічного стану як у країні в цілому, так і в регіонах. Це зумовлено тим, що сучасна екологічна ситуація в Україні є кризовою через нераціональне використання природних ресурсів [48].

Низький рівень екологічної свідомості українського суспільства призвів до значної деградації навколишнього середовища, надмірного забруднення поверхневих та підземних вод, повітря та земель, до зменшення народжуваності та збільшення смертності людей. Наслідком є погіршення здоров'я населення, зростання соціальної напруженості, втрат валового національного продукту.

Якщо розглянути історію, є кілька виділених етапів змін біосфери людиною, які завершилися екологічними кризами та революціями, а саме [10]:

- вплив людства на біосферу як звичайного біологічного виду;
- надінтенсивне полювання без змін екосистем у період становлення людства;
- зміни екосистем в результаті процесів, що відбуваються природним шляхом: випасання, посилення росту трав шляхом випалювання тощо;
- розорювання земель та вирубування лісів;
- глобальні зміни всіх екологічних компонентів біосфери в цілому.

Вплив людства на навколишнє середовище зводиться до таких основних етапів:

– зміна ділянок географічної оболонки Землі (розорювання степів, вирубування лісів, меліорація, створення неприродних водойм та інші зміни порядку поверхневих вод тощо);

– зміна складу біосфери, балансу та кругообігу тих речовин, які її складають (видобуток корисних копалин, створення відвалів, викиди різних речовин в атмосферу та водойми);

– зміна теплового, балансу окремих ділянок земної кулі та всієї планети загалом;

– зміни, що вносяться у життя живих організмів, руйнування їх природного місця проживання, знищення видів, внаслідок знищення деяких видів, навпаки – створення нових видів (порід тварин, сортів рослин), переміщення їх на нові місця існування тощо.

Забруднення навколишнього середовища – це надходження у довкілля будь-яких речовин, у твердому, рідкому, газоподібному або інших видах енергії (теплоти, звуку, радіоактивності тощо) у кількостях, які негативно впливають на особистість, тварин та рослини як безпосередньо, так і непрямим шляхом. Втручання в природні процеси людини, яке викликає шкідливі для навколишнього середовища антропогенні зміни, можна класифікувати за такими видами забруднень:

– інгредієнтне забруднення - забруднення сукупністю речовин, кількісно або якісно ворожих природних біогеоценозів (параметричне забруднення – пов'язані зі зміною якісних параметрів довкілля).

Здатність навколишнього середовища до самостійного очищення підривається за рахунок скорочення вмісту редуцентів, що нейтралізують токсичні сполуки. Виникнення техногенних катастроф та аварій посилило становище. Стійке підвищення інгредієнтного забруднення спровокувало екологічну кризу. Отруйні сполуки заповнюють екосистему.

Ступінь забрудненості дозволяє виділити такі види інгредієнтного забруднення:

1. Глобальне.

Таке інгредієнтне забруднення називають фоново-біосферним. Включає фактори, що впливають стан екології на планеті Земля, що зачіпають великі території. Так ДДТ (найсильніша отрута хімічного походження), що використовується на населених континентах, потрапляє в організми пінгвінів на Антарктиді.

2. Регіональне.

Торкається значних просторів, але не виходить на всепланетарний рівень. До них належать розливи нафти внаслідок аварії танкерів та інших кораблів.

3. Локальне.

Зачіпає прилеглу до виробничого об'єкту територію.

– біоценотичне забруднення – це вплив на структуру та склад популяції живих організмів;

– стаціонально-деструкційне забруднення (стація - місце існування популяції, деструкція - руйнування) – пов'язане із зміною структури місцепроживання та оточуючих живий організм систем у процесі природокористування.

– параметричне забруднення пов'язано із зміною якісних характеристик довкілля.

Параметричне забруднення поділяють на такі види:

1. Акустичне (шумове забруднення) – подразливий шум техногенного або природнього походження, що бентежить життєдіяльність живих організмів та особисті.

Основним джерелом акустичного забруднення є транспорт — літаки, кораблі, автомобілі та інші засоби пересування.

2. Теплове – це один із видів фізичного забруднення природного середовища, що характеризується періодичним або тривалим підвищенням її температури вище за природний рівень.

Для урбанізованих районів характерним проявом теплового забруднення є утворення «теплової шапки» над забудованими територіями великих міст, так звані «острови тепла», що мають кулясту форму. Основні джерела теплового забруднення – викиди в атмосферу нагрітих відпрацьованих газів та повітря, вкидання у водоприймачі нагрітих стічних вод, відпрацьованих вод ТЕС.

3. Світлове забруднення є штучним видом забруднення, яке проявляється освітленням нічного неба від світла міста.

Забруднення світлом – це побічне явище від розвитку індустріалізації. Головним джерелом забруднення є великі міста.

4. Радіаційне — це зараження території та предметів, що перебувають на ній, радіоактивними речовинами. Атоми деяких ізотопів здатні розщеплюватися та створювати випромінювання. В результаті відбувається викидання альфа-, бета- та гамма-частинок, які несуть значну небезпеку для навколишнього середовища та самої людини.

5. Електромагнітне забруднення – це вид фізичного забруднення, що утворюється у результаті зміни електромагнітних характеристик довкілля.

Головними джерелами цього забруднення є неіонізуючі випромінювання, електромагнітні поля від ліній електричних мереж.

Розвиток масштабної соціально-економічної, екологічної кризи, які сьогодні загрожують існуванню людства і загалом цивілізації, призвели два катастрофічні «спалахи» – демографічний, тобто різке природне зростання чисельності населення за останнє століття, і промислово-енергетичне, а також викликані ними катастрофічні та продукування відходів ресурсоспоживання.

За висновками наукових діячів, нерегульований зріст населення планети є головною причиною розвитку всесвітньої екологічної кризи, яка спричинила інші кризи (виснага природних ресурсів, забруднення усіх сфер Землі, негативні кліматичні зміни, техногенні катастрофи тощо). Некерований приріст населення вже привів до розширення енерговиробництва, що спричинило такі колосальні наслідки, як:

- активне забруднення довкілля;
- кислотні дощі;
- озонові «діри»;
- парниковий ефект та інші.

Забруднення довкілля – це привнесення в навколишнє середовище (природне середовище, біосферу або виникнення в ньому нових, зазвичай не характерних фізичних, хімічних або біологічних агентів (забруднювачів), або перевищення їх природного середнього багаторічного рівня в різних середовищах, що призводить до негативних впливів

Десятиліттями науковці із різноманітних областей побоюються за стан навколишнього середовища. Все частіше обговорюється можлива екологічна катастрофа, яка буде пов'язана із серйозними метеорологічними змінами та антропогенним впливом людини.

Вже є країни, які починають запасатися водою, а у Китаї взагалі з'явилася тенденція купувати консервовані балони із чистим повітрям. Людство починає усвідомлювати усю масштабність екологічної катастрофи, завдяки чому великому розвитку набувають різноманітні екологічні рухи щодо збереження навколишнього середовища та скорочення споживання невідновних і відновних ресурсів нашої планети.

Усього розрізняють такі джерела забруднень:

1. Біологічне забруднення.

Стосується діяльності небезпечних патогенних організмів та антропогенна діяльність людини на довкілля.

2. Хімічне забруднення.

Стосується змін у хімічному складі біосфери, унаслідок потрапляння реагентів за специфічними характеристиками.

3. Фізичне забруднення.

Має на увазі зміну фізичних характеристик біосфери.

4. Механічне забруднення.

Стосується загромадження відходами промисловості, техніки, побуту та інших видів відходів у оточуюче середовище. Такі забруднення зазвичай не впливають на зміну атмосферного середовища, це такі речовини, як скло, полімери та ін.

Усі забруднення мають властивість впливати на біосферу як поодиночі, так і разом.

Усі види забруднення, розглянуті попередньо впливають на різні прошарки біосфери.

Основні види забруднення:

1. Забруднення води.

У водні об'єкти зазвичай потрапляють різноманітні шкідливі речовини, це такі речовини, як нафта та її продукти розпаду, стічні води промислових об'єктів та від сільсько-господарських угідь, радіоактивні хімічні елементи, сміття із каналізаційних систем, побутові стоки, мінеральні солі та інші речовини. Потрапляння у водні об'єкти негативно діючих речовин сприяє розвитку ксенобіотиків, які небезпечно впливають на діяльність живих організмів, як тварини, так і людини.

2. Забруднення ґрунту.

Ерозія – це порушення (роз'їдання) родючого ґрунту, як верхніх прошарків, так і середніх. 27% ґрунту мають схильність до цього процесу. У час, коли у землю потрапляє шкідлива, токсична речовина, або велика кількість сміття, кругообіг ґрунтових систем перестає протікати вільно. На стан ґрунтових прошарків впливають забудівлі промислових підприємств, великі та малі забудівлі міст та селищ, організація доріг, сільське господарство, а найгірше атомна енергетика.

3. Забруднення атмосфери.

Атмосферна оболонка нашої планети впливає на усі структури біосфери, на літосферу, гідросферу, техносферу. Вплив на літосферу є оскільки атмосферна оболонка є деяким фільтром космічних речовин, вона перешкоджає потраплянню космічної радіації.

Основними наслідками забруднення є:

1. Здоров'я людини.

Людство страждає від забруднень усіх оболонок біосфери, особливо від забруднень атмосферного повітря. Найбільша частка захворювань припадає на астму, а найгіршою хворобою є онкологія легень. Всі ці захворювання безпосередньо пов'язані з якістю повітря. Забруднення гідросфери впливає на розвиток хвороб шкіри, шлунково-кишкового тракту та інших розповсюджених хвороб. Забруднення літосфери збуджують такі хвороби, як холера, чума, дизентерія, ботулізм та інші страшні хвороби.

2. Глобальне потепління.

Основною причиною глобального потепління є довгострокове підвищення середньої температури кліматичної системи Землі, що відбувається вже більше століття, основною причиною чого є людська діяльність (антропогенний фактор)

3. Виснаження озонового шару.

Основними причинами виснаження озонового шару є фреони – це ціла група речовин-холодоагентів, які використовуються в першу чергу при виготовленні холодильників та морозильних камер — раніше для цих завдань використовували токсичні речовини на кшталт аміаку або сірчистого газу. Крім того, хлорфторвуглеці використовуються при виготовленні аерозолів, розчинників, спінювачів, а також у парфумерії та харчовій промисловості.

Не менш виснажливими для озонового шару є промислові компанії - фабрики та фабрики без очисних споруд; мінеральні добрива; теплоелектростанції; ядерні вибухи; запуск ракет у космос; реактивні літаки.

4. Неродючі землі.

Основним фактором появи неродючих земель є діяльність антропогенних джерел. Наслідками цієї діяльності є хімічні речовини, що використовуються або виробляються як побічні продукти промислової діяльності, побутові, тваринницькі та комунальні відходи (включаючи стічні води), агрохімікати та нафтопродукти.

Одною із найбільших забруднювачів навколишнього середовища світу є металургічна промисловість. В Україні розвиток металургійної діяльності загострив екологічну ситуацію у трьох районах – Донбасі, Придніпров'ї та Приазов'ї.

На рисунку 1.2 зображена порівняльна характеристика впливу викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря на захворюваність населення Донецької та Чернівецької областей.



*складено автором

Рис. 1.2. Порівняльна характеристика впливу викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря на захворюваність населення Донецької та Чернівецької областей

За результатами порівняльної характеристики Донецької та Чернівецької області можна зробити висновок, що рівень забруднюючих речовин у атмосферному повітрі впливає на захворюванність населення.

Металургійні підприємства із повним циклом – це окремі міста, які розміщені на великій території.

На підприємства чорної металургії припадає:

- близько 15% усіх промислових викидів в атмосферу пилу;
- 8 – 10% – викиду діоксиду сірки;
- 10 – 15% загального обсягу споживання води.

Сучасний металургійний завод на 1 млн. т виплавленої сталі викидає в довкілля:

- 800 тис. т. шлаків;
- 100 тис. т. – пилу;
- 30 тис. т. – окису вуглецю;
- 8 тис. т. – двоокису сірки;
- 50 тис. т. – фтористого водню;
- 3 тис. т. – окисів азоту.

Нині найважливішим напрямом науково–технологічного прогресу є створення та впровадження маловідходних технологій, які дозволяють не лише зменшити забруднення навколишнього середовища, а й підвищити ефективність металургійного виробництва [6].

Кольорова металургія створює більше проблем з організації безвідходного виробництва, оскільки в галузі спостерігається великий вихід відходів на одиницю продукції.

1.3. Методичні аспекти оцінки екологічного ризику

Методологія аналізу ризику при впливі шкідливих факторів довкілля на здоров'я населення є новим, що інтенсивно розвивається у всьому світі міждисциплінарним науковим напрямом

У даний час методологія оцінки ризику впливу шкідливих речовин на стан здоров'я широко застосовується у більшості розвинених країн світу та рекомендована Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я та Міжнародною комісією з радіаційного захисту (далі МКРЗ) як провідний інструмент при визначенні кількісного шкоди здоров'ю населення від впливу несприятливих чинників навколишнього середовища. За цим напрямком розроблено значну кількість методів для встановлення різних видів ризику та різних причин, що зумовили необхідність проведення такої оцінки.

Концепція ризику в цілому є системним підходом, що включає основні елементи: оцінку ризику, управління ризиком та сприйняття ризику. Це три взаємопов'язаних аспекти єдиного процесу прийняття рішень, заснованого на характеристиці ризику [4].

Найбільш розробленими надаються проблеми ідентифікації небезпек та процедури оцінки ризику при нормальному та аварійному функціонуванні небезпечних виробництв та об'єктів.

Типи методик оцінки екологічного ризику:

- якісні оцінки (традиційні, на основі думок експертів);
- кількісні (на основі статистики проявів та наслідків екологічних ризиків);
- інтегральні (визначення розміру ризику на основі кількох основних факторів);
- експрес-оцінки;
- метод «Дельта» (розрахунок поточного значення ризику, що динамічно змінюється на основі попередньої оцінки та поточних значень факторів, що впливають на розмір ризику);
- комплексні (на базі спеціальних наукових досліджень) [3].

До основних недоліків вищезазначених методів можна віднести:

- необхідність збору великої кількості первинної інформації для оцінки екологічного ризику;
- складність та тривалий час, необхідний для детального дослідження екологічного ризику;
- висока вартість отримання відносно точних оцінок рівня екологічного ризику;
- для великої кількості ризиків відносно точні статистичні вибірки можуть бути здійснені лише для великих територій.

Для ухилення від недоліків цих методів потрібен особливий підхід до проведення оцінки екологічних ризиків.

Першим етапом є виявлення найсерйозніших загроз та проведення ранжирування. Другим етапом є оцінка ризику, у якій враховується економічні збитки, смертність населення внаслідок небезпечних ситуацій природного та техногенного характеру. В обох випадках, особливого значення набувають інтегральні характеристики екологічної безпеки.

За для визначення екологічного ризику особливим є врахування у результативному інтегральному показнику всіх компонентів, що загрожують навколишньому середовищу, та за якими можливо сформувати інформаційно-статистичну базу, яка враховує особливі індикатори, що класифікують кількісні параметри ризиків впливу негативних факторів на функціонування екосистеми, а саме:

- значення завданих екологічними проблемами збитків,
- обсяг викидів забруднювальних речовин;
- смертність населення;
- обсяг утворення відходів та ін.

Дані показники мають бути методологічною складовою для обґрунтування необхідного рівня техногенно-екологічної безпеки і функціонально-просторових господарсько-природних зон, мають бути використані при прийнятті рішень щодо вибору території розміщення нових потенційно небезпечних промислових об'єктів і розширення діючих.

Ранжування регіонів по рівню небезпеки проводиться на основі формули 1.4:

$$W_j = \sum_k \beta_k W_{kj} \quad (1.4)$$

де: W_{kj} – k-й показник небезпеки регіону;

$k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$;

$j = 1, 2, \dots, 25$

β_k – ваговий коефіцієнт ($\sum_k \beta_k = 1$);

w_1 - нормовані значення індивідуального ризику загибелі населення впродовж року від надзвичайних ситуацій (НС);

w_2 – ризик матеріальних збитків за рік від НС;

w_3 – обсяг викидів в атмосферне повітря в розрахунку на душу населення за рік;

w_4 – обсяг утворення відходів на душу населення за рік;

w_5 – показник відтворення лісів на душу населення за рік;

w_6 – смертність населення за рік на 100 000 осіб.

Питання управління ризиками для промислового регіону поки що знаходяться на концептуальній стадії та вимагають розробки нетрадиційних методів та підходів.

За останні десятиліття сформувалися досить чіткі структурні елементи та методи аналізу ризику, а також його напрямки, які пов'язані з наступною диференціацією областей застосування аналізу ризику в екології: оцінка ризику нових технологій, кумулятивного та сумарного ефектів впливу токсичних речовин на здоров'я людини та екосистеми. Однак у літературних джерелах спостерігається розрізненість наукових уявлень, як про поняття екологічного ризику, так і про методи його оцінювання.

У світовій практиці існує чотири різні підходи до оцінки екологічного ризику [10]:

1. Інженерний метод аналізу небезпек із застосуванням спрощених методик кількісної оцінки ризику на основі прийнятих критеріїв – спирається на статистику поломок та аварій, на ймовірнісний аналіз безпеки.

Недоліком є невисока точність результатів, внаслідок чого використання кількісних показників (у зокрема, ймовірності виникнення аварії) як критеріїв безпеки для складних виробництв, зазвичай, не виправдано.

2. Модельний метод аналізу чутливості та аналізу сценаріїв – проводиться через побудову моделей впливу шкідливих факторів на людину та навколишнє середовище.

Недоліком методу є те, що не враховується ймовірність та реалістичність очікуваних змін окремих параметрів (факторів) події, а також те, що зміни параметрів події можуть мати спільний не ізольований характер.

3. Експертний метод – застосовується, якщо обсяг вихідної інформації є недостатній для кількісної оцінки ризику (похибка результатів перевищує 30%).

Перевагами експертного аналізу ризиків є: відсутність необхідності в точних вихідних даних та дорогих програмних забезпеченнях, можливість проводити оцінку до розрахунку ефективності проекту, і навіть простота розрахунків.

Недоліком цього методу є: труднощі у залученні незалежних експертів та суб'єктивність оцінок [20].

4. Соціологічний метод визначення ризику є статистичним дослідженням та ґрунтується на системі методологічних, методичних та організаційно-технічних заходів, спрямованих на отримання достовірних даних про явище або процес, що вивчаються, для їх подальшого використання за зменшення небезпеки здоров'я населення.

Недоліком методу є: труднощі перевірки всебічності отриманої інформації, а також ризик ідентифікації неповного об'єму усіх видів небезпек.

Згідно з визначенням Національної академії наук США [48], оцінка ризику – це використання доступної наукової інформації та науково обґрунтованих прогнозів для оцінки небезпеки впливу шкідливих факторів навколишнього середовища та умов на здоров'я людини. При цьому наголошується, що ризик для здоров'я людини, пов'язаний із забрудненням навколишнього середовища, виникає при наступних необхідних та достатніх умовах:

- існування самого джерела ризику;
- присутність даного джерела ризику в певній, шкідливій для людини дозі;
- схильність населення до впливу дози шкідливої речовини.

Перелічені умови утворюють у сукупності реальну загрозу чи небезпеку здоров'я людини.

Наведені вище методи оцінки екологічного ризику не дозволяють порівнювати вплив факторів різної природи на здоров'я людини в єдиних показниках, що є головним недоліком існуючих методик.

Підхід на основі аналізу ризику як кількісної оцінки особливо важливий на регіональному рівні, насамперед для регіонів, де зосереджено значний потенціал небезпечних виробництв та об'єктів у поєднанні зі складною соціально-політичною обстановкою та недостатнім фінансуванням [46].

Ризик при нормальному функціонуванні промислових об'єктів може бути обумовлений за рахунок викидів або витоку шкідливих чи небезпечних речовин у кількостях, що перевищують санітарно-гігієнічні нормативи та надають постійний вплив на здоров'я населення та довкілля [64].

Висновки до розділу 1

Питанням екологічних ризиків займається велика кількість науковців, проаналізувавши дані по видам ризиків складена узагальнена класифікація

різновидів ризиків. Проаналізувавши поняття «екологічних ризиків», стає зрозуміло, що екологічний ризик – це:

- імовірність порушення структури і стійкості геосистеми та взаємозв'язків між її складовими внаслідок передбачуваної чи непередбачуваної діяльності людини;
- можливість негативних небажаних наслідків та збитків для компонентів природи і людини, що виникають внаслідок реалізації вищеназваних ймовірностей.

Представлено та проаналізовано причини формування зон екологічних ризиків в Україні. Екологічний ризик – це результат деструктивних змін у біосфері як глобальної системи під впливом людського тиску. Вихід із кризового стану передбачає дослідження того, на які саме екологічні структури спрямований «тиск» людства і як ці структури пов'язані між собою. Без такого дослідження неможливо ні передбачити наслідки людського втручання у природу, ні прогнозувати природний перебіг процесів у навколишньому середовищі. Складена порівняльна характеристика впливу викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря на захворюваність населення Донецької та Чернівецької областей, за результатами якої зрозуміло, що захворюваність населення напряму пов'язана із рівнем забруднюючих речовин у атмосферному повітрі.

Розглянуто методологію аналізу ризику при впливі шкідливих факторів на навколишнє середовище. Методологія широко застосовується у більшості розвинутих країн, але в Україні є новим напрямком для розвитку. У світовій практиці існує чотири різні підходи до оцінки екологічного ризику: інженерний, модельний, експертний та соціологічний метод. Для промислового регіону нашої країни управління ризиками знаходяться на концептуальній стадії та вимагають розробки нових підходів та методів.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА: ФАКТОРИ ВИНИКНЕННЯ ТА НАПРЯМКИ ЗНИЖЕННЯ

2.1. Фактори екологічних ризиків металургійних міст

Розвиток економіки України залежить від діяльності гірничо-металургійної галузі, яка сприяє вирішенню багатьох важливих народногосподарських проблем. Фактично, підприємства металургійної галузі виконують містоутворювальний характер, створюючи соціальну інфраструктуру регіону, формуючи місцеві бюджети та забезпечуючи робочими місцями переважну частину населення.

У той же час, функціонування металургійного комплексу є причиною негативного розвитку екологічної ситуації в країні. Діяльність металургійних підприємств призводить до виникнення ряду екологічних проблем [8]:

- забруднення атмосфери;
- забруднення водних ресурсів;
- утворення та накопичення промислових відходів;
- погіршення стану ґрунтів, порушення ландшафту, нанесення шкоди тваринному і рослинному світу;
- виникнення техногенних зон і геохімічних аномалій;
- пагубний вплив на здоров'я людини.

Безпосередніми об'єктами, на які здійснюється негативний вплив металургійних підприємств на забруднення навколишнього середовища є:

- атмосфера;
- водні ресурси;
- ґрунт.

Найвищий рівень забруднення спостерігається на територіях великих металургійних комплексів, а також навколо їх діяльності. Це підприємства, пов'язані із видобутком металургійної сировини, внаслідок чого має місце перевищення гранично допустимих концентрацій (ГПК) небезпечних речовин [12].

За комплексним індексом забруднення атмосфери (КІЗА), який враховує одразу декілька різних забруднювачів з різними значеннями одиночних ІЗА, сильно забруднена атмосфера (від 12,5 до 22,5) у 2020 році спостерігалася у 3 містах (Маріуполь, Кам'янське, Одеса), забруднена атмосфера (від 7,5 до 12,5) спостерігалася у 8 містах (Дніпро, Кривий Ріг, Київ, Миколаїв, Херсон, Черкаси, Запоріжжя, Кременчук), слабо забруднена атмосфера (від 2,5 до 7,5) у інших 17 містах (табл. 2.1).

Дуже сильно забруднене та забруднене повітря було обумовлене здебільшого значними середніми концентраціями формальдегіду, діоксиду азоту, фенолу, фтористого водню, оксиду вуглецю, завислих речовин.

Загальний рівень забруднення атмосферного повітря за комплексним індексом забруднення атмосферного повітря у 2020 році у містах України оцінювався як підвищений. Порівняно із 2019 роком він знизився, перетнувши межу з «високого» до «підвищеного» (з 7,1 до 6,9), за рахунок зниження вмісту фтористого водню.

У першому півріччі 2021 року у 2 містах України (Кам'янське, Маріуполь) рівень забруднення атмосферного повітря характеризувався як сильно забруднений (таб. 2.2).

У 8 містах (Одеса, Дніпро, Кривий Ріг, Київ, Миколаїв, Вінниця, Запоріжжя, Херсон) – рівень атмосферного повітря був забруднений, а у інших 18 містах - слабкий.

Високий рівень забруднення атмосферного повітря був обумовлений значними середніми концентраціями формальдегіду, фенолу, фтористого водню, діоксиду азоту, оксиду вуглецю та завислих речовин.

Таблиця 2.1

**Комплексний індекс забруднення атмосферного повітря
міст України у 2020 році**

№ з/п	Місто	КІЗА	№ з/п	Місто	КІЗА
1	Маріуполь	14,3	15	Луцьк	6,4
2	Кам'янське	13,1	16	Суми	5,9
3	Одеса	13,0	17	Рівне	5,3
4	Дніпро	12,4	18	Ужгород	5,0
5	Кривий Ріг	12,0	19	Хмельницький	5,0
6	Київ	9,5	20	Полтава	4,2
7	Миколаїв	8,3	21	Кропивницький	4,1
8	Херсон	7,8	22	Тернопіль	4,0
9	Черкаси	7,8	23	Житомир	4,0
10	Запоріжжя	7,7	24	Біла Церква	4,0
11	Кременчук	7,1	25	Чернігів	3,8
12	Краматорськ	6,8	26	Івано-Франківськ	3,4
13	Вінниця	6,7	27	Чернівці	3,3
14	Львів	6,5	28	Харків	3,1

У порівнянні комплексного індексу забруднення атмосферного повітря 2020 року з першим півріччям 2021 року можна побачити, що у 13 міст коефіцієнт КІЗА виріс, найбільший зріст коефіцієнту спостерігається у (рис.2.1):

- м. Вінниця, зріст на 17,2% з 6,7 до 8,1;
- м. Рівне, зріст на 15,8%, з 5,3 до 6,3;
- м. Луцьк, зріст на 12,%, з 6,4 до 7,3;
- м. Суми, зріст на 10,6%, з 5,9 до 6,6.

Таблиця 2.2

**Комплексний індекс забруднення атмосферного повітря
міст України у першому півріччі 2021 року**

№ з/п	Місто	КІЗА	№ з/п	Місто	КІЗА
1	Кам'янське	13,7	15	Луцьк	7,3
2	Маріуполь	13,7	16	Суми	6,6
3	Одеса	11,8	17	Рівне	6,3
4	Дніпро	11,0	18	Ужгород	4,9
5	Кривий Ріг	10,8	19	Хмельницький	3,7
6	Київ	9,2	20	Полтава	4,5
7	Миколаїв	8,5	21	Кропивницький	4,1
8	Херсон	7,5	22	Тернопіль	3,9
9	Черкаси	6,2	23	Житомир	4,2
10	Запоріжжя	7,8	24	Біла Церква	4,3
11	Кременчук	7,0	25	Чернігів	3,7
12	Краматорськ	6,8	26	Івано-Франківськ	3,4
13	Вінниця	8,1	27	Чернівці	3,4
14	Львів	6,9	28	Харків	3,2

Зниження коефіцієнту спостерігається у:

- м. Хмельницький, зменшення на 35%, з 5 до 3,7;
- м. Черкаси, зменшення на 25,8%, з 7,8 до 6,2.

Показники не змінилися у 3 містах – це Краматорськ, Кропивницький та Івано-Франківськ.

За даними літературних джерел негативний вплив забруднення довкілля спричиняють такі види виробництв [24]:

- коксохімічне характеризується викидами в атмосферне повітря оксидів та діоксиду вуглецю, оксидів сірки. Охолодження коксу

супроводжується виділенням в атмосферу (г/сек.): бензапірену – 616, H_2S – 3.7, ціанідів – 4.6, NO_x – 20, CO – 317. Забруднення стічних вод супроводжує операції вуглезбагачення і пиловловлювання, хімічних процесів, а також процесів гасіння коксу. Витрати води на 1 т коксу складають приблизно 1,2-1,6 м^3 . В процесі очищення коксового газу від сірководню миш'яководним методом утворюється 4-6 $\text{м}^3/\text{год}$ стоків, які містять феноли, аміак, сірководень, ціаніди, бензоли, смоли;

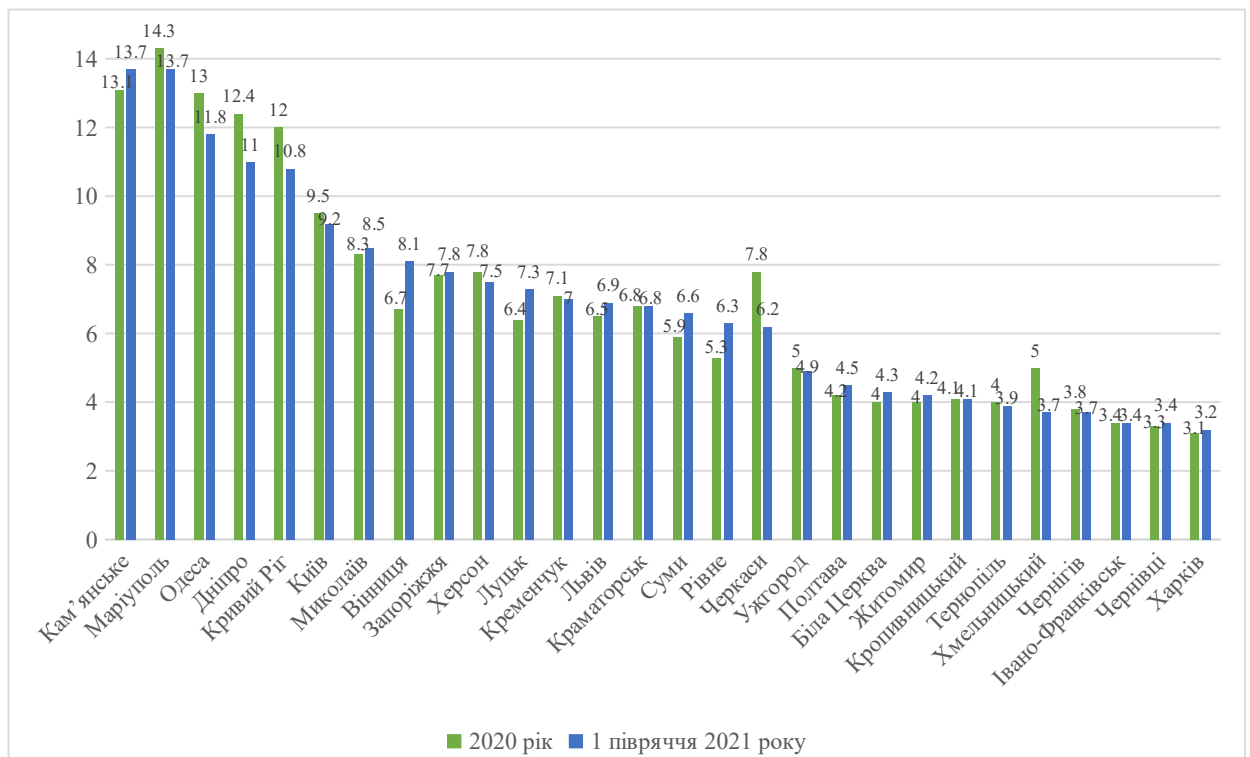


Рис. 2.1. Порівняння комплексного індексу забруднення атмосферного повітря у 2020 році та у першому півріччі 2021 року

– агломераційне є джерелом викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря внаслідок здійснення процесів, пов'язаних зі спіканням агломераційної шихти і охолодженням агломерату, у процесі дроблення шихтових матеріалів і агломерату, грохочення, перевантаження та транспортування. Сумарне виділення пилу, до складу якого входять до 26% FeO , 65% Fe_2O_3 , 3% CaO складає більше 11 кг на 1 т агломерату. Загальна витрата води на 1 т агломерату становить 3,5-7,0 м^3 (в тому числі, 3-5 м^3 води

забруднюється феромагнітними домішками). Склад стічних вод залежить від складу шихти, що надходить на спікання, системи мокрого очищення газів агломераційних машин і випалювальних печей вапняку, схем водопостачання. Стічні води містять хлориди, сульфід, кальцій, магній, гідратний луг, залізо, оксиди кальцію, вуглець. Зміст зважених часток в стічних водах агломераційного виробництва коливається в межах 12-20 г/л. У них міститься до 7% феромагнітних шлаків, що представляють собою суміш руди і вапнякової пилу;

– доменне при продукуванні однієї тони чавуну створює викиди доменного газу в межах 2000-4000 м³, до складу якого входить 3,5-3,6% водню, 0,1-0,4% кисню, 0,1-0,6% метану, 55% азоту, 25-32% оксиду вуглецю, 10-15% діоксиду вуглецю, значна кількість пилу. Виплавлення ферромарганцевого чавуну передбачає забруднення стічних вод ціанідами, радоністими сполуками, аміаком тощо. Охолодження доменної печі передбачає значні обсяги витрат прісної води (до 30 м³ при виплавці 1 т чавуну), а очищення 1000 м³ газу, гідравлічний збір пилу і просипів підбункерного приміщення, грануляція доменного шлаку утворює до 4-6 м³ стічних вод, що містять частки руди, коксу, вапняку, агломерату, хімічні сполуки (сульфати, хлориди), уламки застиглого чавуну, окалини, графіту, недогашеного вапна, а також розчинені гази;

– виробництво феросплавів у відкритих, а також закритих печах, є джерелом викидів газів та пилу, що містять оксиди заліза, міді, цинку, свинцю, хрому, кремнію, ціаніди, фториди, сірчистих та інших шкідливих речовин. Стічні води феросплавного виробництва характеризуються наявністю зважених речовин з проявом лужної реакції, вони містять феноли, ціаніди, роданіди, марганець, залізо, хром, миш'як, ванадій;

– виробництво сталі трьома способами: конвертерним – 71%, мартенівським – 23%, електросталеплавильним – 6%. За підсумками 2020 року в країні працювало 20 з 21 доменної печі, 8 з 9 мартенівських печей, 15 з 16 конвертерів, 6 з 15 електропечей та всі 15 машин безперервного лиття

заготовки. Мартенівський спосіб виплавки сталі є найбільш енерговитратним і екологонебезпечним. Викиди газу від діяльності мартенівської печі містять оксид і діоксид вуглецю, оксиди азоту та сірки, кисень, водень, азот, водяну пару та деякі інші речовини. В атмосферне повітря також потрапляє значна кількість пилу (до 15 г/м^3), який складається переважно з оксидів заліза (близько 88%), оксидів алюмінію, марганцю та інших речовин, що входять до складу шихти. Крім пилу, у вихідних мартенівських газах містяться шкідливі газоподібні компоненти: $30\text{-}50 \text{ мг/м}^3$ оксидів сірки і $200\text{-}400 \text{ мг/м}^3$ оксидів азоту. Для порівняння, при плавці в індукційних печах утворюються пилу і газів в 5 разів менше. У зв'язку з меншою енергоємністю киснево-конвертерного способу виробництва сталі в порівнянні з мартенівським способом, частка виплавки конвертерної сталі безперервно збільшується. На 1 т плавки в конвертері утворюється до 90 м^3 газу і до 20 кг пилу. Пил складається, в основному, із заліза і його оксидів (60-70%), вапна (5-17%), кремнію (0,7-3,0%) і деяких інших компонентів. З конвертерними газами викидається до 14% сірки, що міститься в шихті, з них 13% міститься в пилу і 1% в газовій фазі. У сталеплавильному виробництві стічні води утворюються при очищенні газів мартенівських печей, конвертерів, електропечей, охолодженні і гідроочистки виливниць, установок безперервного розливання сталі і обмивання котлів-утилізаторів. Виробництво 1 т сталевих прокату потребує споживання в межах $180\text{-}200 \text{ м}^3$ води. Зміст зважених часток в таких стоках досягає 7000 мг/л , до їхнього складу входять феноли, ціаніди, роданіди, марганець, залізо, хром, миш'як, ванадій та ін.

Стає очевидним, що функціонування та подальше економічне зростання металургійного виробництва можливе лише за відмови від техногенного типу економічного розвитку, яке спричиняє швидке і виснажливе використання невідновлюваних видів природних ресурсів, надексплуатація відновлюваних ресурсів (грунти, водні ресурси тощо) зі швидкістю, що перевищує можливості їх відтворення і відбудови.

Головною властивістю хазяйнування країн Європейського Союзу є екологізація промислового комплексу, перспектива здобутку економічного розвитку та одночасного збереження навколишнього природного середовища, упередження негативних ситуацій між цими ділянками. З 1990-х років ця ідея є офіційним напрямком державної екологічної політики Голландії, Німеччини, Великої Британії [1-2].

У «Проекті стратегії сталого розвитку України на період до 2030 року» сталий розвиток є новим світоглядним, політичним та практичним напрямком розвитку для усього світу. Країни, які почали перехід до розшуку найкращого варіанту відтворення балансу між такими складовими, як економічна, соціальна та екологічна.

Суттєве місце у забезпеченні сталого розвитку металургійного комплексу припадає екологічній ланці, якою передбачається забезпечення захисту його систем від різноманітних екологічних ризиків та забезпечення екологічної безпеки промислового комплексу.

Необхідність формування системи, яка здатна до адаптації, самоорганізації та розвитку – це те, що забезпечить екологічно безпечне та економічно ефективне функціонування та розвиток металургійних підприємств.

Еколого-економічна система (ЕЕС) - це прикладом системи, яка спрямована на зменшення ризиків забруднення довкілля та мінімізація економічних збитків суб'єктів діяльності господарств.

Необхідність формування ЕЕС у металургійній галузі обумовлена такими причинами [7]:

- мінімізація шкідливого впливу виснажувального застосування невідновлюваних видів ресурсів природи та перевищений рівень експлуатації відновлюваних природних ресурсів у стратегічній перспективі;
- поліпшення екологічної ситуації на територіях за рахунок мінімізації впливу техногенних факторів на оточуюче середовище на урбанізованих територіях;

- покращення інвестиційної привабливості територій за рахунок впровадження додаткових перспектив вкладень в екологічні проекти;
- примноження значення екологічних факторів задля задоволення спроможності конкурувати підприємств металургійної галузі;
- збільшення економічних та адміністративних санкцій за недотримання законів в галузі охорони довкілля;
- значний зріст економічних збитків металургійної промисловості та регіонів, в яких вони діють, внаслідок забруднення довкілля у порівнянні з їхньою мінімізацією.

З метою підвищення екологічної дієвості задля примноження ефективності функціонування еколого-економічної системи металургійної галузі у відповідності до політики охорони довкілля та стандартів серії ISO 14000, які орієнтовані на поліпшення екологічних властивостей діяльності суб'єктів хазяйнування, основними напрямками екологічного управління з метою, є [34,36]:

- складання еколого-економічної системи та системи екологічного управління;
- сертифікація систем екологічного менеджменту на відповідність міжнародним стандартам;
- оцінка впливу на довкілля та оцінка екологічних ризиків;
- ефективне управління екологічними ризиками;
- запровадження систем екологічного моніторингу;
- впровадження процедур, які забезпечують уникнення або корективи будь-яких потенційних несумісностей в рамках еколого-економічної системи;
- періодичне проведення екологічного аудиту;
- розробка та реалізація річних і довгострокових екологічних програм.

Наслідками екологічних ризиків можуть бути:

- утрата природних ресурсів;
- мінімалізація економічної ефективності металургійної діяльності господарств, що може призвести до спаду рівня збуту і здатності до виплати за зобов'язаннями господарства.

Що у свою чергу причиною появи нових ризиків виникнення збитків для зовнішнього соціально-економічного середовища, а також для оточуючого довкілля.

Ці фактори зумовлюють необхідність застосовувати систему менеджменту екологічних ризиків у загальній еколого-економічній системі металургійної діяльності господарств.

Особливого значення у еколого-економічній системі є

- дослідження та оцінка екологічних ризиків,
- визначення економічної значущості,
- аргументування екологічних заходів з менеджменту еколого-економічної діяльності підприємств та порівняння економічних наслідків упровадження заходів, що забезпечують охорону навколишнього природного середовища з витратами реалізації, що дозволяє передбачати розвиток за умов невизначеності [56].

Враховуючи до уваги завдання та цілі еколого-економічної системи, на рис. 2.2 схематично зображено економічну оцінку екологічних ризиків підприємств металургійної промисловості.

Економічна оцінка екологічного ризику складається із таких процесів, як визначення ціни та структури імовірних утрат, які пов'язані із забрудненням складових навколишнього природного середовища.

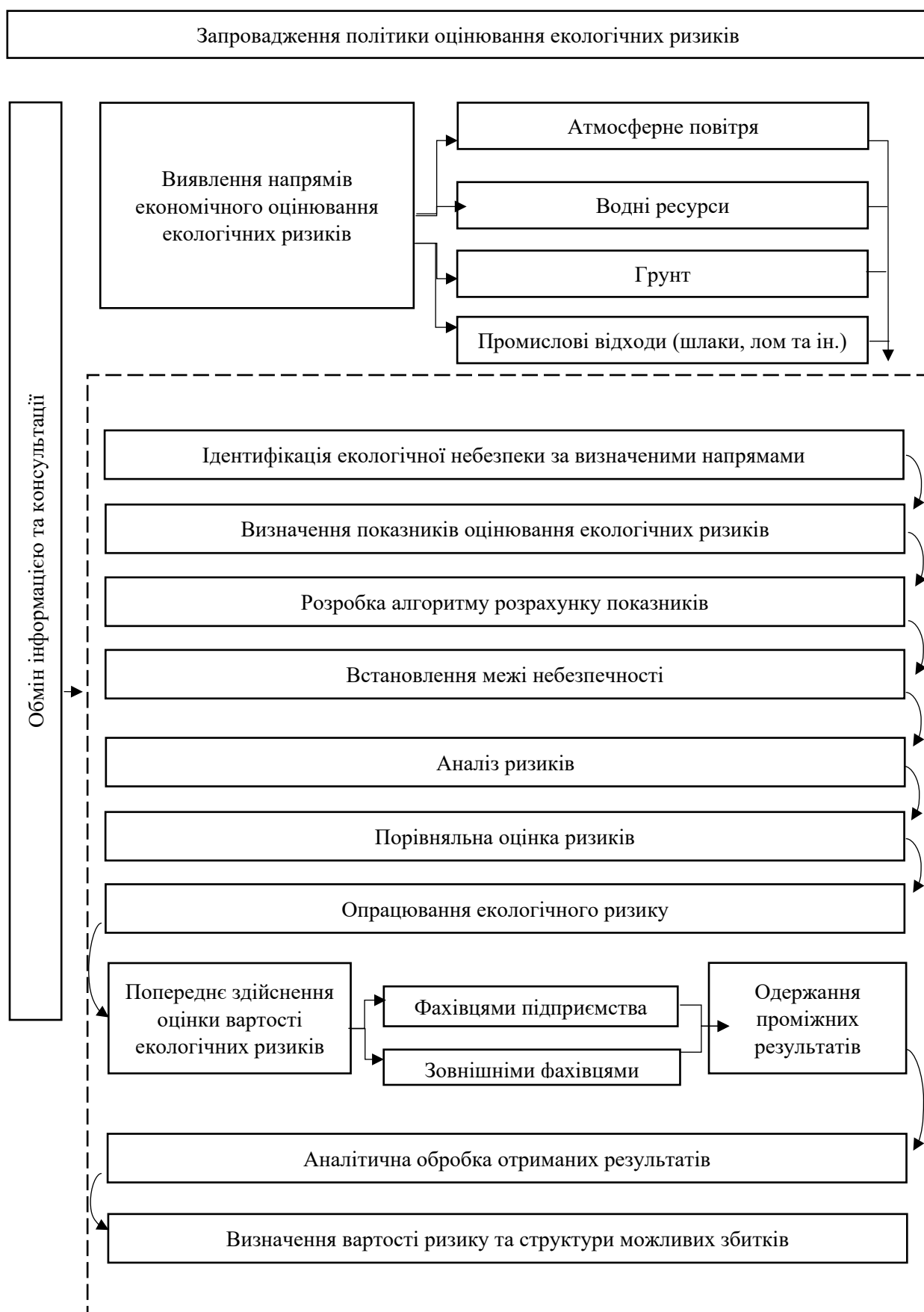


Рис. 2.2. Схема процесів економічної оцінки екологічних ризиків діяльності металургійного підприємства

Визначальним для впровадження у діяльність металургійної галузі стратегічної перспективи сталого розвитку для вирішення результативними методами управління екологічних ризиків самих підприємств, металургійної галузі України та української економіки загалом.

Властивості управління екологічними ризиками металургійних підприємств зумовлені такими факторами:

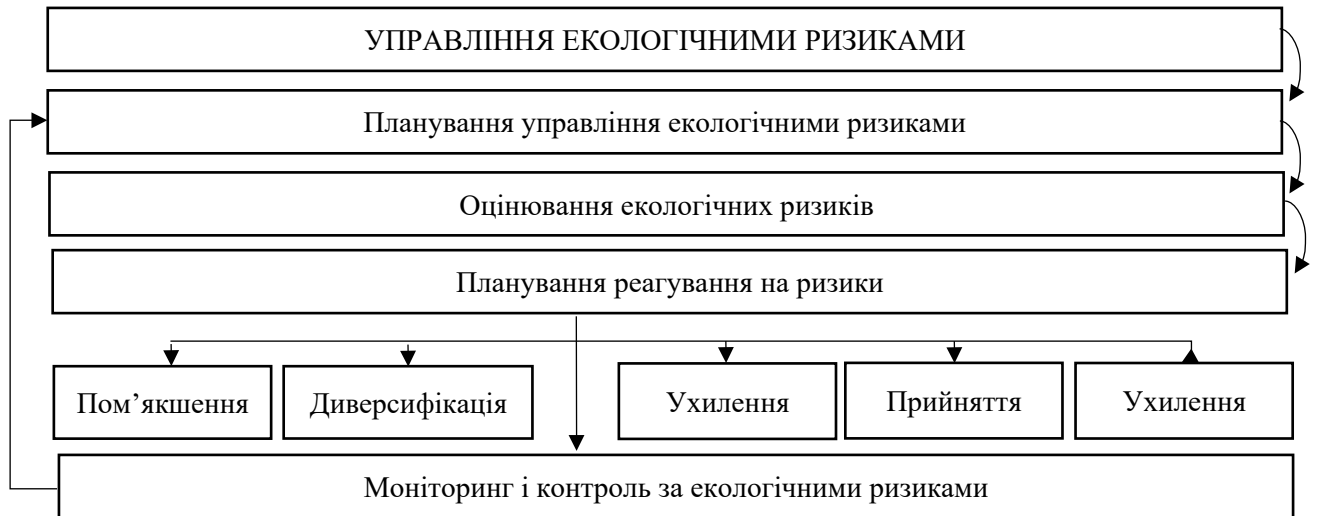
- обсяги виробництва;
- особливості виробничих процесів;
- значний вплив на зміну стану навколишнього середовища на територіях функціонування підприємств.

Інтеграція до загальної системи менеджменту підприємства є обов'язковим фактором управління екологічним ризиком. Переважно, металургійні підприємства вводять до власних підприємницьких стратегій розділи, які пов'язані із забезпеченням результативного керування екологічними ризиками.

Система управління ризиком – процес, що виконується керуючою ланкою співробітників підприємства, що починається з вироблення стратегії і зачіпає всю діяльність компанії і спрямований на виявлення подій, які можуть вплинути на компанію, управління відповідним ризиком та контроль апетиту до ризику в рамках досягнення цілей компанії

Керування ризиком складається із декількох етапів (рис. 2.3). На першому етапі процедури управління проводиться ідентифікація ризику. На цьому етапі класифікуються види екологічного ризику, його значення, прояви (наслідки здійснення), чинники, що визначають рівень ризику.

На другому етапі здійснюється ґрунтовний аналіз чинників і оцінка ризику усієї кількості існуючих факторів.



* складено автором

Рис. 2.3. Схема процесів управління екологічними ризиками

Виділяються допустимі діапазони розвитку екологічного ризику, як його окремих чинників, так і загальну інтегральну оцінку.

Підсумки ризику зрівнюються з соціально-економічними прерогативами діяльності господарства. При цьому враховуються атрибути екологічних ризиків, коли навіть незначні за економічними критеріями наслідки його безпосереднього прояву можуть викликати негативну реакцію, наслідки якої дуже важко передбачити.

В управлінні ризиками є три варіанти прийняття рішень, це:

- екологічний ризик може бути повністю допустимий (низький, нижче за середній, середній),
- частково допустимий (вище середнього)
- повністю недопустимий (високий, зона відчуження).

У першому та другому пункті необхідною умовою є визначення ступіні вимогливості контролювання, що входить до завдання третього етапу управління ризиком.

На третьому етапі обирають все визначені перспективні методи, які допоможуть у зниженні ризику.

Четвертий етап відповідає за прийняття регулюючого рішення, яке означає визначення конкретних управляючих заходів згідно з пропозиціями на третьому етапі.

Планування процесами управління екологічними ризиками покликане забезпечити підвищення ймовірності успішного досягнення результатів всього процесу управління ризиками та передбачає прийняття рішень щодо вибору принципового підходу, планування та здійснення заходів управління екологічними ризиками [21].

Планування заходів реагування на ризики – це розробка альтернативних напрямків реагування на ризики, які спрямовано на поліпшення сприятливих властивостей і зниження несприятливого впливу екологічних ризиків на навколишнє середовище. Процес планування складається із проектування вірогідних та вибір найліпших для рішення ситуації стратегій, а також планування дій щодо їхньої здійснення.

При плануванні заходів також планується карта ризиків, вона відповідає за планування дій, при виникненні небезпечних ситуацій.

Моніторинг та контроль за екологічними ризиками складається із декількох ланок:

- відстеження ідентифікованих ризиків;
- моніторинг залишкових ризиків;
- ідентифікація нових ризиків;
- виконання планів реагування на ризики;
- оцінювання ефективності планів реагування на ризики протягом життєвого циклу проекту.

Аспекти управління екологічними ризиками складаються з [31]:

- відповідності впровадження системи реагування на ризики;
- рівня реагування на ризики;
- зміни ризиків у порівнянні з попередніми значеннями;
- ефективності заходів з реагування на ризики;

- рівня впливу заходів на екологічні ризики;
- аналізу резервів.

За результатами планування управління ризиками на кінцевому етапі необхідно контролювати наявність та правильність оформлення перероблених та оновлених планів реагування на ризики, корегувальних дій, вимог до змін, стандартних звітів з управління екологічними ризиками. Контроль екологічних ризиків сприяє вибору найліпших стратегій, ухваленню корективів, переплануванню проекту з метою забезпечення базового плану.

Вплив діяльності металургійної галузі на забруднення довкілля, дослідження процедур оцінювання та управління екологічними ризиками, дають чітке розуміння того, що еколого-економічна система сприяє розв'язанню низки екологічних та економічних проблем, сталому розвитку металургійних підприємств, регіону розташування та української економіки в цілому.

2.2. Напрямки зниження екологічних ризиків промислових підприємств

Господарська діяльність промислових підприємств супроводжується взаємодією з навколишнім середовищем, так як процеси їх функціонування в сучасних умовах характеризуються споживанням ресурсів та накопиченням відходів. Вплив екологічних ризиків на довкілля має бути контрольованим, тому необхідне управління екологічними ризиками.

До управління екологічними ризиками відносять такі етапи:

- аналіз ризику;
- розробка плану управління;
- організація;
- регулювання;

- контрол результатів управління;
- аналіз результатів управління.

Визначення екологічного ризику та дослідження його причин - це аудит екологічної безпеки. Ця система полягає в загостреній перевірці дій у промисловому комплексі на первинному етапі з метою дослідження потенційних небезпек і рівнів ризику.

Менеджмент екологічних ризиків має у собі технологічні та регулюючі методи зниження рівня ризику, а також економічні, соціальні і етичні основи різних альтернатив.

Причинами необхідності управління екологічними ризиками підприємств є [33]:

1. Поступові зміни в економіці природокористування нашої країни можна розділити на діяльність із забезпечення екологічної безпеки виробництва і діяльності із формування ринку екологічних товарів, робіт і послуг.

Реалізація змін на металургійному підприємстві залежить від точності проведення економічного оцінювання і урахування характерних їм ризиків. Дивлячись на досвід впровадження подібних змін, конфлікт економічних та екологічних цілей у діяльності металургійного господарства призводить до виділення однієї певної мети, а інші ігноруються. Без розробки заходів, спрямованих на мінімізацію екологічних ризиків узгодження екологічних і економічних цілей неможливе.

2. Метою екологічно спрямованих іновацій є врахування екологічних ризиків та скорочення рівня їх небезпеки. Металургійна галузь залежить від впровадження іновацій пов'язаних із новітніми науковими розробленнями. Екологічні вимоги сучасності повинні братись до уваги вже на стадії проектування. Зазвичай, деякі вимоги бувають проігноровані в гонитві за колосальними прибутками. Наслідком навмисних прорахунків в управлінні оцінкою екологічних ризиків є піднесення екологічних катастроф.

3. При вирішенні екологічних проблем пов'язаних із використанням застарілих технологій та обладнання на базі багатьох підприємств використовується методика оцінювання екологічних ризиків, яка допускає прорахувати діапазон імовірних утрат за різними варіантами та встановити шляхи до їх зниження.

4. Прорахунок потенційних збитків від екологічних ризиків повинен бути прорахованим при проведенні дослідження інвестиційної привабливості виробництва.

5. Вплив на ринкову вартість господарства напряду залежить від наявності екологічних ризиків на виробництва та взагалі рівень безпечності виробництва

6. Зниження наслідків від ризикових ситуацій на підприємстві вираховуються за Методикою вартісної оцінки екологічного ризику.

7. Врахування екологічних ризиків повинно бути головним етапом при проведенні екологічної експертизи підприємств, проектів.

8. Обчислення екологічних ризиків проводиться у діяльності природокористування і природоохоронній діяльності, за якими в подальшому проводиться ліцензування.

9. Розробка рекомендацій з результативного використання природних ресурсів, екологічний аудит дозволяє зменшити ризики, пов'язані з прийняттям управлінських рішень з метою розробки рекомендацій з ефективного використання ресурсів і враховування дію всіх підвидів екологічного ризику.

Загалом відмічають три рівні екологічного управління (державний, регіональний та рівень окремого підприємства). Залежно від результатів оцінки і рівня узагальнення екологічних ризиків визначають конкретні управлінські дії, спрямовані на зменшення загального рівня екологічного ризику шляхом [26]:

- усунення ситуації ризику;
- відмови від ризику;

- попередження ризикової ситуації;
- дії в умовах екологічного ризику.

З метою підвищення екологічних показників сучасних технічних систем та технологій, а також захисту природного середовища серед небезпечних і шкідливих факторів широко використовуються різні засоби захисту.

Управління якістю природного середовища можливе головним чином через вплив на технологічні процеси та шляхом застосування різних додаткових пристроїв для очищення відпрацьованих газів та стічних вод.

Мінімальні негативні ефекти в екосистемах будуть у тих випадках, коли у взаємодії з ними виявиться технологія високого ступеня замкнутості, що постачає забруднювачі у кількостях, що відповідають ємності екосистем. Таким чином, мова йдеться про узгодження виробничої діяльності людини із законами природи, існуючими та чинними незалежно від нас.

Однак промислове виробництво в переважній більшості випадків ґрунтується на незамкнених технологіях і викликає суттєві порушення природних систем, що негативно впливає на населення. Виходячи з цього, однією з основних задач сучасних металургійних підприємств є скорочення потоків матеріальних забруднювачів.

Принципово можна виділити два варіанти впливу на технологію з метою скорочення забруднювачів [38]:

- вплив надають безпосередньо на потік забруднювачів, причому технологічний процес залишається незамкнутим;
- безпосередній вплив на саму технологію, внаслідок чого скорочується потік відходів.

Перший напрямок відносять до пасивних, другий – до активних методів боротьби із забрудненням довкілля. Безвідносно від виду забруднених середовищ (повітря, вода, ґрунт) реалізація пасивного напрямку здійснюється переважно за допомогою обладнання шляхів потоку забруднювачів очисними спорудами, що утилізують один або кілька

компонентів або перетворюють токсичні компоненти в нетоксичні, чим скорочують обсяг викидів, що в результаті призводить до зниження техногенного навантаження на природне середовище.

До другої групи методів боротьби із забрудненням навколишнього середовища слід віднести:

- удосконалення технологічного обладнання та процесу;
- створення нового технологічного процесу.

Захист навколишнього середовища зводиться до скорочення кількості викидів, зниження їх токсичності та створення безвідходної технології [1, 2].

Поліпшення процесів, пов'язаних із технологією (створення, отримання, супровід) супроводжується вагомим зменшенням відходів виробництва.

Еволюційний процес став наслідком впровадження безвідходного виробництва, він моделює біохімічні системи використання природних ресурсів. Існує афоризм: забруднення середовища – це природні ресурси, що виявилися не на своєму місці. Тому необхідно прагнути створення замкнутого технологічного циклу.

Замкнена система дозволяє організувати технологічний процес без обміну речовин із навколишнього середовищем. Технологічним аналогом замкнутої технологічної системи можуть бути процеси, у яких відсутні відходи виробництва, тобто. викиди у вигляді твердих, рідких та газоподібних речовин. Обмін з навколишнім середовищем здійснюється лише за допомогою енергії вихідної сировини, готової продукції та енергетичних викидів.

У замкнутому безвідходному виробництві всі відходи можуть бути повністю використані на даному підприємстві або суміжному виробництві.

Висновки до розділу 2

Було проведено аналіз екологічних ризиків металургійних міст, в результаті чого було з'язовано, що діяльність металургійного комплексу призводить до виникнення ряду екологічних проблем: забруднення атмосфери, забруднення водних ресурсів, утворення та накопичення промислових відходів, порушення ландшафту, погіршення стану ґрунтів, нанесення шкоди рослинному і тваринному світу, виникнення техногенних зон і геохімічних аномалій, пагубний вплив на здоров'я людини. Так, за комплексним індексом забруднення атмосфери у 2020 році найвищий коефіцієнт забруднення спостерігався у м. Маріуполь, у першому півріччі 2021 року ситуація змінилась і на першому місті по забрудненні атмосферного повітря посіло м. Кам'янське. За результатами діяльності, негативний вплив на навколишнє середовище спричиняють такі види виробництв: коксохімічне, агломераційне, доменне, виробництво феросплавів та сталі.

Процес управління екологічними ризиками, в результаті аналізу встановлено, що процес включає в себе: аналіз ризику, розробку плану управління, організацію, регулювання, контроль і аналіз результатів управління. Управління якістю природного середовища можливе головним чином через вплив на технологічні процеси та шляхом застосування різних додаткових пристроїв для очищення відпрацьованих газів та стічних вод. Удосконалення технологічних процесів і особливо створення нової технології отримання продукту супроводжується значним скороченням частки відходів виробництва.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЕМСТВ

3.1. Зарубіжний досвід впровадження оцінки впливу на навколишнє середовище та стратегічної екологічної оцінки

Оцінка впливу на навколишнє середовище, оцінка впливу на довкілля (ОВНС, ОВД) – є документом у формі звіту, до складу якого входить оцінювання основних напрямів можливого негативного впливу (атмосферне, геологічне, соціальне середовище, природокористування, поводження з відходами) проектної або здійснюваної діяльності, або вчасно тієї, що відноситься до списку заходів для скорочення потенційно небезпечної дії.

Об'єктами оцінки впливу на довкілля є [54]:

- певні проекти промислових господарств;
- плани та програми розвитку комплексів та територіях;
- проекти, що фінансуються за рахунок міжнародної допомоги.

На відміну від моніторингу довкілля, ОВНС здійснюється на етапі, коли забруднення з боку виробничого об'єкту ще не відбувається і є можливість мінімізувати чи, навіть, повністю виключити таке забруднення.

Оцінка впливу на навколишнє середовище це – ключовий фактор яких зашкодження розвитку та виникненню екологічних ризиків при плануванні та наданні дозволів на здійснення виробничої діяльності.

Екологічна оцінка в Європейському Союзі є головним документом, за яким регламентується поводження з екологічними наслідками впливу на довкілля певної діяльності, а також гарантує, що при прийнятті рішень до уваги беруться усі зовнішні та внутрішні фактори впливу

Обов'язкова оцінка впливу навколишнього середовища у всіх країнах Європейського Союзу здійснюється для всіх проектів, що мають значний вплив на навколишнє середовище і потребують оцінки впливу за довкіллям.

Прикладом впровадження є установки для видалення небезпечних забруднюючих речовин греблі із понад млн. куб. м., атомні електростанції, залізничні лінії далекого сполучення, автомагістралі і швидкісні дороги, аеропорти з довжиною основної злітно-посадкової смуги ≥ 2100 м.

На розсуд держав-членів ЄС ОВНС проводиться для проектів, необхідність проведенн ОВНС яких вирішують національні органи влади.

Процедура відбору, яку вирішують органи влади, визначає можливі, наслідки проектів на основі порогових значень / критеріїв або індивідуального (case by case) розгляду.

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) - це процедура визначення, опису та аналізу наслідків для довкілля та здоров'я населення від реалізації державних програм планування та розвитку.

Проведення Стратегічної екологічної оцінки відбувається під час розробки відповідного документа держпланування досі його затвердження.

На консультаціях із відповідними органами та громадськістю розглядаються будь-які ідеї, навіть найстранніші.

Таким чином, стратегічна екологічна оцінка поліпшує прозорість і довіру народу країни в процесі прийняття вагомих рішень. В кінцевому рахунку, стратегічна екологічна оцінка є інструментом для урядів, який забезпечує переконливий вибір напряму економічного розвитку на користь здоров'ю людини і довкілля.

Порівнюючи оцінку впливу на навколишнє середовище та стратегічної екологічної оцінки можна скласти розуміння про різність функцій на одному рівні, та повна ідентичність на іншому.

Дослідження різниці між оцінкою впливу конкретного проекту на навколишнє середовище, стратегічна екологічна оцінка вв'язується у процес прийняття рішень на перших етапах, що допускає запобігти небезпечних

наслідків та фінансових помилок при невдалому плануванні. Стратегічну екологічну оцінку використовується на початковому етапі розроблення плану або програми, на які вона установлює межі для майбутніх проектів, які підлягають оцінці впливу на довкілля, а також дана оцінка може бути використана для оцінювання іншої роботи, що може вплинути на оточуюче середовище. Екологічна ефективність стратегічної екологічної оцінка має вищий рівень, ніж оцінка впливу на довкілля для уникнення нетипових для довкілля наслідків.

Для резюмування типової процедури стратегічної екологічної оцінки:

готується екологічний звіт (Environmental report), в якому визначені можливі суттєві впливи на навколишнє середовище і розумні альтернативи пропонованого плану або програми.

Громадськість та органи у сфері охорони довкілля інформуються та з ними проводяться консультації щодо проекту плану чи програми та підготовленого екологічного звіту.

Що стосується планів і програм, які можуть мати значний вплив на навколишнє середовище в іншій державі, держава-член, на території якої план або програма готується, повинна проконсультуватися з іншою державою-членом (-ами).

Задля виявлення несприятливих непередбачених наслідків на ранній стадії, здійснюється моніторинг важливих екологічних впливів плану чи програми.

З моменту введення поняття «стратегічна екологічна оцінка», члени Європейського Союзу (ЄС) ухвалили відповідні нормативно-правові акти. Цей процес розтягнувся кілька років.

Короткий огляд прийнятих документів щодо СЕО та їх застосування у країнах представлений нижче у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Деякі країни, у яких існує законодавство щодо СЕО

Країна / група країн	Назва документа по СЕО	Короткий опис практики застосування, що склалася СЕО
27 країн членів ЄС	Директива з СЕО 2001/42/ЄС (діє з 2004 р.) та Відповідні національні акти	Директива спричинила прийняття законодавства по СЕО, хоч і повільно, але успішно. Різна кількість СЕО проведено у різних країнах-членах ЄС. Є ідеї щодо розширення зони охоплення СЕО для включення в її питань зміни клімату та біорізноманіття.
США	Національний акт з екологічної політики (1969 р.)	Щорічно здійснюється незначна кількість проектів із СЕО, хоча країна є «батьківщиною» СЕО.
Канада	Директива кабінету про екологічну оцінку політики, плану та програмних пропозицій. (1990 р.)	У Канаді поширений гнучкий підхід до СЕО - вибіркова відповідність вимогам, недоліки в процесі виконання та дотримання вимог.
Австралія	Австралійський акт про захист навколишнього середовища та збереження біорізноманіття від 1999 р.	Є певний досвід виконання обов'язкових СЕО для рибного господарства та інноваційних проектів, після введення поправок до ЕРВС у 2006 році.
Китай	Закон про екологічну оцінку дії 2003 р.	Швидко розвивається застосування СЕО, проте практичне застосування незначно у зв'язку з недосконалістю вимог законодавства.

Наприклад, Болгарія, Франція та Великобританія прийняли документи щодо СЕО у 2004, а Італія лише у 2006. На тлі слабкого застосування СЕО практик члени ЄС використовували роз'яснювальні документи (посібник із СЕО/SEA Guidelines) для запровадження правильного підходу до СЕО [2].

Згідно таблиці 3.1, можна зробити висновок, що впровадження CEO є загальносвітовою тенденцією, проте на даний момент не склалося одноманітної практики застосування.

Проаналізувавши CEO з погляду SWOT-аналізу («Сильні та слабкі сторони, можливості та загрози») можна скласти наступну матрицю (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

SWOT-аналіз поточного стану стратегічної екологічної оцінки

<p>Світовий CEO процес / практики</p>	<p>Сильні сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вагома роль CEO у зміні змісту планів, програм та політик (ППП) країн. – CEO стає більш інтегрованою в процесі планування. – Зростаюче занепокоєння про екологічні наслідки прийняття рішень. – Прагнення до здійснення більш прозорих процесів. – Широке поширення. – Допомога у створенні потенціалу. 	<p>Слабкі сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> – Можливості CEO щодо впливу на плани, програми та політики обмежені; – Довгострокові недоробки, пов'язані з процесами CEO.
<p>Внутрішній вплив на практики</p>	<p>Можливості</p> <ul style="list-style-type: none"> – Найкраще узгодження з процесом прийняття рішень. – Політика CEO посилена CEO протоколом. – Вирішення глобальних проблем – облік екологічних обмежень, екосистемні послуги, питання зміни клімату; – Посилення стратегічної підтримки CEO з урахуванням розвитку співробітництва. 	<p>Загрози</p> <ul style="list-style-type: none"> – Не зрозуміла роль та мета CEO. – Завищені очікування від CEO. – Спад виробництва через обмеження кількості ресурсів доступних для CEO.

3.2 Оцінка екологічної небезпеки металургійного виробництва Донецької області.

Екологічний ризик є важливою ознакою екологічної небезпеки, оскільки відображає її об'єктивну сутність – ймовірність настання цього явища.

Оскільки рівні більшості екологічних ризиків дуже динамічні, для ефективного управління ними на практиці важливо знати поточні значення їх рівнів.

Отже, виникає необхідність моніторингу поточних значень рівнів екологічних ризиків. Особливо важливо проводити моніторинг та оцінку екологічних ризиків на регіональному рівні. Завданням регіональної системи управління екологічними ризиками є: ефективна реалізація проектів мінімізації рівнів конкретних екологічних ризиків та ефективний розподіл ресурсів, виділених на охорону навколишнього середовища.

Дослідження поточних значень рівнів екологічних ризиків Донецької області представлені у таблиці 3.3.

Оцінка ризику впливу планової діяльності на здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря проводиться за розрахунками ризику розвитку неканцерогенних і канцерогенних ефектів.

Аналізуючи показники забруднення атмосферного повітря від стаціонарних джерел у Донецькій області потрібно відмітити зменшення загальної кількості викидів у 2020 році у порівнянні з 2011 роком.

За 10 років обсяг викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря скоротився на 774,9 тис.т, тобто менше на 50% (табл. 3.4).

Однією з основних причин забруднення атмосферного повітря є низький рівень оснащення промислових джерел викидів пилогазоочисним обладнанням. Значно впливає на забруднення атмосфери відсутність установок по вловлюванню газоподібних сполук, а саме: діоксиду сірки, діоксиду азоту, оксиду вуглецю, летючих органічних сполук та інших.

Таблиця 3.3

Перелік основних екологічних ризиків впливу металургійних підприємств на довкілля на прикладі міста Маріуполь

Екологічний ризик	Характеристика ризику	Територіальна прив'язка
Забруднення атмосферного повітря	– забруднення атмосферного повітря викидами із стаціонарних та пересувних джерел.	– основна промислова зона міста; – магістральні вулиці загальноміського та районного значення; – ділянки виробничого призначення; – головні споруди системи централізованого теплоенергопостачання; – проектні виробничі території
Незабезпеченість якісним питним водопостачанням	– дефіцит підземних вод питної якості; – незадовільний стан поверхневих вод – основних джерел водопостачання міста.	– основним джерелом водопостачання є р. Кальміус з притокою Кальчик та розташованим на ньому Старо-Кримським водосховищем

Відсутність ефективної системи водовідведення	<ul style="list-style-type: none"> – незадовільний стан знезараження стічних вод; – забрудненість поверхневих вод та понижених ділянок міста токсичними речовинами. 	<ul style="list-style-type: none"> – сельбищна територія та промислово-комунальні зони міста, річки та їх заплави; – узбережжя та прибережна акваторія моря
---	---	---

Продовження Таблиці 3.3

Поводження з відходами	<ul style="list-style-type: none"> – наявність великих площ промислових відвалів з несприятливими впливами на довкілля. 	<ul style="list-style-type: none"> – території основних металургійних підприємств ПрАТ «ММК ім. Ілліча», ПрАТ «МК» Азовсталь»
	<ul style="list-style-type: none"> – відсутність ефективної системи поводження з ТПВ. 	<ul style="list-style-type: none"> – наявність міського звалища в середмісті, у водоохоронній зоні р. Кальміус.
Наявність ділянок, що	<ul style="list-style-type: none"> – погіршення санітарногігієнічних умов території та умов проживання; – потенційний ризик виникнення анофелогенних зон 	<ul style="list-style-type: none"> – призаплавні території річок та водотоків
Наявність порушен	<ul style="list-style-type: none"> – Біологічне та хімічне забруднення ґрунтів, вилучення ділянок із містобудівного використання 	<ul style="list-style-type: none"> – Промислові майданчики, місця накопичення відходів, звалища

Природоохоронні території, ландшафти	<ul style="list-style-type: none"> – наявність порушених ділянок зі зрительним рослинним покривом, стихійних сміттєзвалищ, скорочення площ з природним рослинним покривом та зелених насаджень; – недостатність впорядкованих рекреаційних зон та наявність санітарно необлаштованої приморської зони; – необхідність збереження ландшафтів, в тому числі прибережних, як частини екомережі. 	<ul style="list-style-type: none"> – приморська та прирічні території міста; – локальні ділянки в межах сільбищної зони.
Вплив на здоров'я населення	<ul style="list-style-type: none"> – забруднення атмосферного повітря; – високий рівень шумового транспортного навантаження; – відсутність якісного водопостачання та водовідведення; – накопичення промислових та госп. відходів; – дефіцит рекреаційних та оздоровчих зон. 	<ul style="list-style-type: none"> – території промислових, виробничокомунальних зон, інженернотранспортних об'єктів

Основними напрямками зменшення надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря є, насамперед виконання природоохоронних заходів та впровадження сучасних технологій очищення промислових викидів.

Таблиця 3.4

Динаміка обсягу викидів у атмосферне повітря із стаціонарних джерел та смертність населення від захворювань органів дихання у Донецькій області

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Обсяг викидів ЗР у атмосферне повітря із стаціонарних джерел, тис. т	1525,9	1514,8	1448,1	1043	917,6	981,4	784,8	790,2	773,5	751
Смертність населення від захворюваності і органів дихання, одиниць	1192	1046	1011	428	405	451	436	712	953	1 206

Смертність населення, пов'язана із захворюваннями органів дихання з 2011 по 2017 роки йшла на спад, за 7 років показник зменшився на 756 одиниць, що у процентах становить приблизно 63%. З 2018 по 2020 на території Донецької області, країни та світу загалом почала поширюватись коронавірусна хвороба, яка впливає на організм людини з різних сторін, хоча в першу чергу атакує дихальні органи людини. Тож, за 3 роки показник смертності став стрімко зростати – на 494 одиниці (40%).

Вплив обсягу викидів у атмосферне повітря із стаціонарних джерел на здоров'я органів дихання населення має залежність 96,1% по коефіцієнту детермінації кореляційно-регресійного аналізу за 7 років (з 2011 по 2017 рр.). Коефіцієнти змінних показують вплив обсягу викидів забруднюючих речовин на смертність населення від хвороб органів дихання з вагою 1,08, знак «+» указує на позитивний вплив, тобто чим більше зменшується обсяг викидів, тим менша смертність населення. На рисунку 3.1 графічно зображений вплив обсягу викидів у атмосферне повітря із стаціонарних джерел на здоров'я населення.



* складено автором

Рис. 3.1. Вплив обсягу викидів у атмосферне повітря із стаціонарних джерел на здоров'я населення

Спад обсягів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря пов'язаний із упровадженням інновацій на промислових підприємствах та їх реалізацією (таб. 3.5) [6].

Із даних таблиці 3.5 та рисунка 3.2 видно, що абсолютна кількість підприємств, що займаються інноваційною діяльністю у період з 2011 до 2020 року повільно зростає, але частка обсягу реалізованої інноваційної продукції падає, що свідчить про низький рівень застосовуваних технологій та виробництво товарів з низькою доданою вартістю.

Донецька область має значні нереалізовані можливості в інноваційному розвитку. Хоча обсяг упровадження у виробництво нових технологічних процесів, нових або суттєво поліпшених маловідходних, ресурсозберігаючих технологій зростає з кожним роком, але реалізація цих самих інновацій з кожним роком падає. Рівень технологій, які впроваджуються в області, є низький та не діючий.

Таблиця 3.5

Упровадження інновацій на промислових підприємствах та їх реалізація

	Частка кількості промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), в загальній кількості промислових підприємств, %	Частка обсягу реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) промислових підприємств, %
2011	12,8	3,8
2012	13,6	3,3
2013	13,6	3,3
2014	12,1	2,5
2015	15,2	1,4

2016	16,6	1,4
2017	14,3	0,7
2018	15,6	0,8
2019	13,8	1,3
2020	14,4	0,8

Металургійне підприємство є основним джерелом хімічного забруднення, через яке можуть гинути цілі екосистеми. Промислові підприємства скидають різноманітну кількість хімічних речовин, які накопичуються в ґрунті, а згодом потрапляють у живі організми, викликаючи при цьому неминучі наслідки. У ґрунті накопичуються канцерогенні речовини, які викликають пухлинні захворювання у тварин та людей. Таке забруднення отруює не тільки ґрунт, але також і воду, вживання якої небезпечно для життя.



* складено автором

Рис. 3.2. Упровадження інновацій на промислових підприємствах та їх реалізація

Щорічно, у Донецькій області утворюється у середньому 139 тон відходів 3-4 класів небезпеки. Починаючи с 2011 по 2020 роки спостерігається зріст утворення відходів на 8% (на 12,7 т) (таб. 3.6)

За останні 10 років зафіксовані 2 роки, у яких приріст утворення відходів був максимальний – 2016 рік (утворення відходів зросло на 23%, тобто на 26,9 тон) та 2017 рік (на 17%, тобто на 24,8 тон).

Також за ці роки спостерігались спади утворення викидів, у 2013 році показник утворення відходів зменшився на 19% (на 26,6 тон).

Таблиця 3.6

Динаміка утворення відходів 3-4 класів небезпеки та виробництво сільськогосподарських культур з 2011 по 2020 роки

Роки	Виробництво с/г культур, урожайність з 1 га зібраної площі	Утворення відходів 3-4 класів небезпеки, т
2011	30,3	132,6
2012	22,6	140,2
2013	29,3	113,6
2014	35,1	121,9
2015	29,4	119,3
2016	33,4	146,2
2017	35,6	171
2018	23,6	152,6
2019	33,9	147,3
2020	35,4	145,3

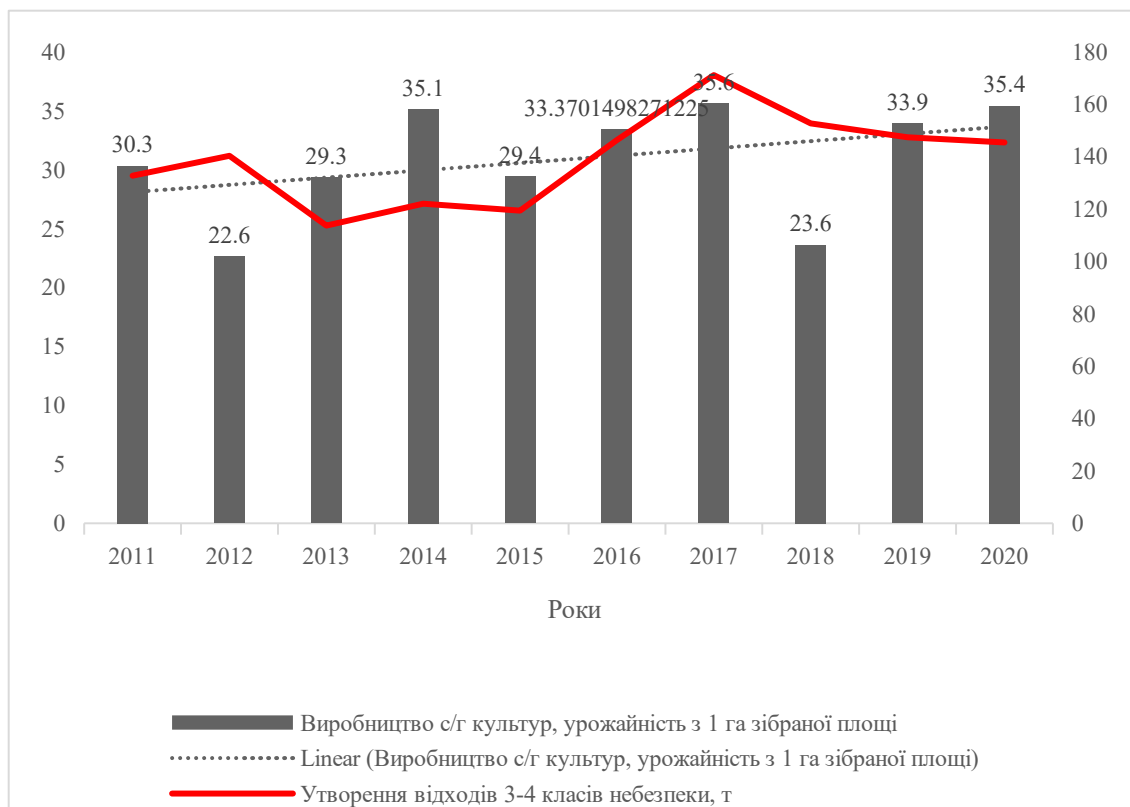
За кореляційно-регресійним аналізом коефіцієнт множинної регресії R становить 0,15, що вказує на низький, практично відсутній зв'язок між

утворенням відходів і урожайністю сільсько-господарських культур (рис. 3.3).

Коефіцієнт детермінації отриманої кореляційно-регресійної моделі дорівнює 0,02, тобто залежність виробництва сільськогосподарських культур не обумовлена обраними факторними величинами. Решта 99,98% обумовлені іншими факторами, що впливають на урожайність продукції.

Основними причинами забруднення поверхневих вод є скид забруднених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації, а також надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь.

Тому в районах з великою концентрацією промисловості, при несумлінному ставленні до охорони навколишнього середовища, завжди порушено екологічну обстановку.



* складено автором

Рис. 3.3. Вплив утворення відходів 3-4 класів небезпеки на урожайність сільськогосподарських культур з 2011 по 2020 роки

На очищення стічних вод витрачається 45% від загальних поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища (таб. 3.7).

За період з 2011 по 2020 рік поточні витрати на очищення стічних вод зросли на 29,7% (на 420, 4 млн. грн).

Вплив поточних витрат на очищення стічних вод на загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми представлений на рисунку 3.4. В результаті кореляційно-регресійного аналізу можна побачити середній зв'язок між результативним показником та факторними величинами. Що стосується значення коефіцієнту детермінації R^2 отриманої кореляційно-регресійної моделі $R^2 = 0,208$, то залежність обсягу реалізованої інноваційної продукції на 20,8% обумовлена обраними факторними величинами.

Таблиця 3.7

Динаміка загального обсягу скидів у поверхневі води Донецької області на поточні витрати на очищення зворотних вод

Роки	Загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми, млн. м3	Загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми, % по Україні	Поточні витрати на очищення стічних вод, млн.грн
2011	568	38	991,8
2012	554	36	1107,5
2013	506	39	1119,8
2014	321	33,8	644,2
2015	263,7	31,3	718,5
2016	214,3	29,4	1294,7
2017	199,4	24,9	1037,6
2018	185,6	17,93	1282,1
2019	45,33	3,96	1432,1

2020	41,8	3,27	1412,2
------	------	------	--------

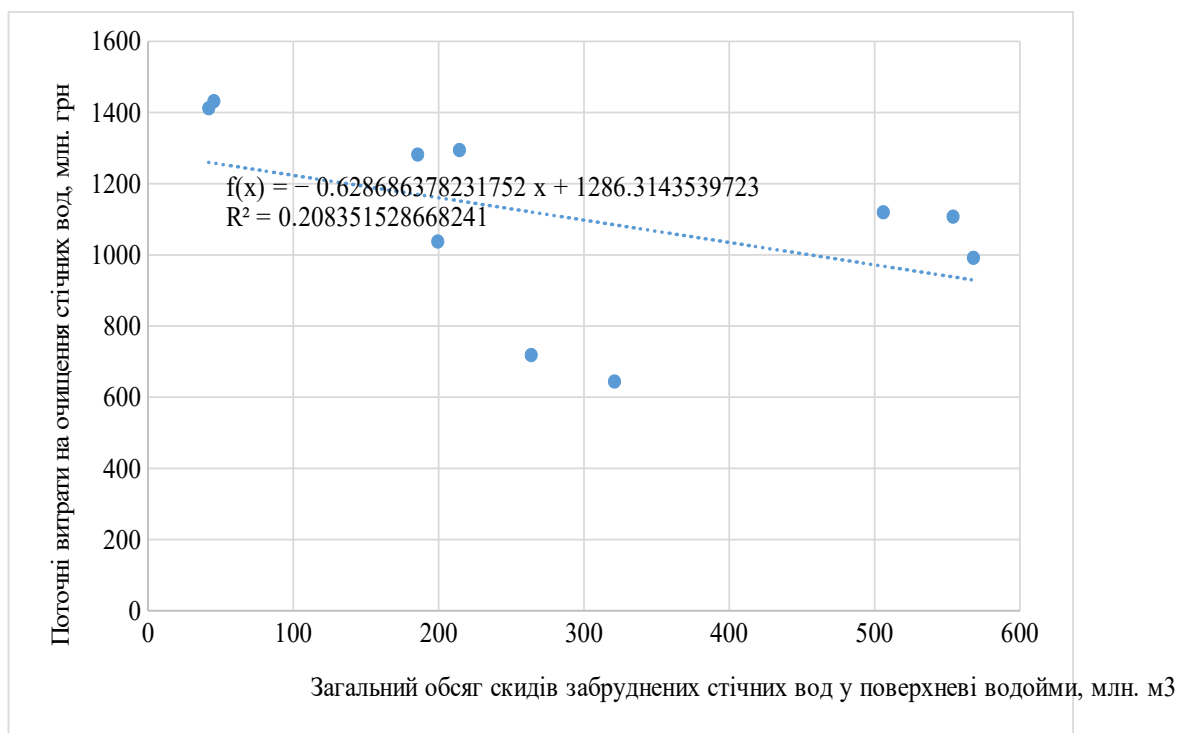


Рис. 3.4. Кореляційно-регресійний аналіз впливу поточних витрат на очищення стічних вод на загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми

Коефіцієнти змінних показують вплив поточних витрат на очищення стічних вод на загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми з вагою - 0,62, знак «-» указує на негативний вплив, тобто чим менше поточних витрат на очищення стічних вод, тим більший загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми.

Висновки до розділу 3

Проаналізований досвід впровадження оцінки впливу на навколишнє середовище зарубіжних країн. З моменту введення поняття «стратегічна екологічна оцінка», члени Європейського Союзу ухвалили відповідні

нормативно-правові акти, що представлено у короткому огляді прийнятих документів та їх застосування у країнах.

Впровадження стратегічної екологічної оцінки є загальносвітовою тенденцією, проте на даний момент не склалося одноманітної практики її застосування. На основі отриманих даних складений SWOT-аналіз поточного стану стратегічної екологічної оцінки, у якому вказані сильні, слабкі сторони, можливості та загрози.

Рівні більшості екологічних ризиків дуже динамічні, для ефективного управління ними у роботі проведено оцінку екологічних ризиків Донецької області. Розроблено таблицю, у якій виділено 8 екологічних ризиків міста Маріуполь із наведеними характеристиками та територіальними прив'язками.

Проаналізовано динаміку обсягів забруднення атмосферного повітря від стаціонарних джерел, вплив обсягу викидів у атмосферне повітря із стаціонарних джерел на здоров'я органів дихання населення, обсягів відходів 3-4 класів небезпеки за період 2011-2020 років.

Побудований кореляційно-регресійного аналіз впливу поточних витрат на очищення стічних вод на скид забруднених стічних вод у поверхневі водойми. Згідно результатів досліджень, за період з 2011 по 2020 рік Донецька область стала менш забрудненим регіоном.

ВИСНОВКИ

1. Зростання антропогенного впливу на навколишнє середовище в Україні разом з інтенсивним використанням природних ресурсів зумовлюють стійку тенденцію до збільшення негативних ризиків життєдіяльності населення. Огляд сучасної наукової літератури дає змогу зрозуміти, що ризики мають системну природу за своїм походженням та розвитком. Кожен вид ризику виконує свою роль та впливає на певну область.

Дослідження різновидів ризиків, які освітлені у сучасній науковій літературі були узагальнені у вигляді схеми-класифікацій ризиків. Кожен ризик має свої переваги та недоліки, а також свою область найбільш ефективного застосування.

2. Особливо відчутним, за умов кризових явищ економіки, стало загострення екологічної ситуації. Одним із найбільших забруднювачів навколишнього природного середовища є металургійний комплекс. Це пов'язано, у першу чергу, із використанням застарілих технологій та обладнання для виконання плану виробництва. Найгостріша екологічна ситуація на території України спостерігається на Донбасі, Придніпров'ї та Приазов'ї.

Порівнюючи вплив забруднюючих викидів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел на захворюваність органів дихання населення таких областей України, як Чернівецьку та Донецьку. Порівнюючи із Чернівецькою областю, Донецька область перевищує рівень захворюваності населення у 400 разів, а рівень викидів забруднюючих речовин перевищує рівень Чернівецької області у 5 разів. Виходячи з вищенаведених даних можна стверджувати, що металургійна галузь має негативний вплив на здоров'я населення та є причиною формування екологічних ризиків навколишнього природного середовища.

3. Методологія аналізу ризику впливу на навколишнє середовище є новим напрямком в Україні і широко застосовується у більшості розвинутих країн. У світовій практиці існує чотири різні підходи до оцінки екологічного ризику: інженерний, модельний, експертний та соціологічний метод. Для промислового регіону нашої країни управління ризиками знаходяться на концептуальній стадії та вимагають розробки нових підходів та методів.

4. Підприємства металургійної галузі виконують містоутворювальний характер, створюючи соціальну інфраструктуру регіону. З іншого боку, діяльність металургійного комплексу призводить до виникнення ряду екологічних проблем: забруднення атмосфери, забруднення водних ресурсів, утворення та накопичення промислових відходів, порушення ландшафту, погіршення стану ґрунтів, нанесення шкоди рослинному і тваринному світу, виникнення техногенних зон і геохімічних аномалій, пагубний вплив на здоров'я людини.

У порівнянні комплексного індексу забруднення атмосферного повітря 2020 року з першим півріччям 2021 року можна побачити, що у 13 міст коефіцієнт КІЗА виріс, найбільший зріст коефіцієнту спостерігається у (рис.2.1):

- м. Вінниця, зріст на 17,2% з 6,7 до 8,1;
- м. Рівне, зріст на 15,8%, з 5,3 до 6,3;
- м. Луцьк, зріст на 12,%, з 6,4 до 7,3;
- м. Суми, зріст на 10,6%, з 5,9 до 6,6.

Зниження коефіцієнту спостерігається у:

- м. Хмельницький, зменшення на 35%, з 5 до 3,7;
- м. Черкаси, зменшення на 25,8%, з 7,8 до 6,2.

Показники не змінились у 3 містах – це Краматорськ, Кропивницький та Івано-Франківськ.

За результатами діяльності, негативний вплив на навколишнє середовище спричиняють такі види виробництв: коксохімічне, агломераційне, доменне, виробництво феросплавів та сталі.

5. Управління екологічними ризиками включає: аналіз ризику, розробку плану управління, організацію, регулювання, контроль і аналіз результатів управління. Управління якістю природного середовища можливе головним чином через вплив на технологічні процеси та шляхом застосування різних додаткових пристроїв для очищення відпрацьованих газів та стічних вод. Удосконалення технологічних процесів і особливо створення нової технології отримання продукту супроводжується значним скороченням частки відходів виробництва.

6. Проаналізований досвід впровадження оцінки впливу на навколишнє середовище зарубіжних країн. З моменту введення поняття «стратегічна екологічна оцінка», члени Європейського Союзу ухвалили відповідні нормативно-правові акти, що представлено у короткому огляді прийнятих документів та їх застосування у країнах. Впровадження стратегічної екологічної оцінки є загальносвітовою тенденцією, проте на даний момент не склалося єдиної практики її застосування.

Проведено дослідження зарубіжного досвіду управління екологічними ризиками, за яким розроблено SWOT-аналіз поточного стану стратегічної екологічної оцінки, завдяки якому виявлені сильні, слабкі сторони, вигоди та загрози стратегічної екологічної оцінки.

7. Рівні більшості екологічних ризиків дуже динамічні, для ефективного управління ними на практиці важливо знати поточні значення їх рівнів. Особливо важливо проводити моніторинг та оцінку екологічних ризиків на регіональному рівні, за результатами дослідження виділено 8 екологічних ризиків міста Маріуполь із наведеними характеристиками та територіальними прив'язками. Аналізуючи показники забруднення атмосферного повітря від стаціонарних джерел у Донецькій області спостерігається зменшення загальної кількості викидів у 2020 році у

порівнянні з 2011 роком. За 10 років обсяг викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря скоротився на 50%. Вплив обсягу викидів у атмосферне повітря із стаціонарних джерел на здоров'я органів дихання населення має залежність 96,1% по коефіцієнту детермінації кореляційно-регресійного аналізу за 7 років. Спад обсягів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря пов'язаний із упровадженням інновацій на промислових підприємствах та їх реалізацією. Донецька область має значні нереалізовані можливості в інноваційному розвитку. Хоча обсяг упровадження у виробництво нових технологічних процесів, нових або суттєво поліпшених маловідходних, ресурсозберігаючих технологій зростає з кожним роком, але реалізація цих самих інновацій з кожним роком падає. Щорічно, у Донецькій області утворюється у середньому 139 тон відходів 3-4 класів небезпеки. Починаючи с 2011 по 2020 роки спостерігається зріст утворення відходів на 8%. За період з 2011 по 2020 рік поточні витрати на очищення стічних вод зросли на 29,7% (на 420, 4 млн. грн).

В результаті кореляційно-регресійного аналізу можна побачити середній зв'язок між результативним показником та факторними величинами, залежність обсягу реалізованої інноваційної продукції на 20,8% обумовлена обраними факторними величинами. Чим менше поточних витрат на очищення стічних вод, тим більший загальний обсяг скидів забруднених стічних вод у поверхневі водойми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lukyanova V.V., Sviderska A.V. Risk management procedures as a component of the managerial system of corporate for eigneconomic activity. Scientific Bulletin Polissia. № 3. Chernihiv, 2015, P. 90-95.
2. Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W. III. The Limits to Growth: A Report to The Club of Rome on the Predicament of Mankind. New York: Universe Books, 1972. 205 p. URL: http://www.cgo.kiev.ua/index.php?fn=u_zabrud&f=ukraine&p=1
3. Башкин В. А. Экологические риски. Расчет, управление, страхование. М.: Высшая школа, 2007, 358 с.
4. Біатова А.О. Екологічна модернізація промисловості. Дебют: Збірник тез доповідей студентів економіко-правового факультету за результатами участі у Декаді студентської науки – 2021 / За заг. ред. к.політ.н., проф. М.В. Трофименка, д.е.н., проф. О.В. Булатової. Маріуполь: Маріупольський державний університет, 2021, С. 202-204.
5. Біатова А.О. Екологічний ризик як критерій екологічної безпеки країни. Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: матер. Всеукр. наук.-практ. заоч. конф. студ., аспір. та молод. учених, м. Маріуполь, 25 травня 2021 р. /за заг. ред. Г.О. Черніченка. Маріуполь: МДУ, 2021. С. 35-38.
6. Біатова А.О. П'ять принципів сталого розвитку промисловості, як фундамент для вирішення цільових потреб суспільства. Екологія та сталий розвиток: Матеріали VI Наук.-практ. конф. Маріуполь: ДонДУУ, 2021, С. 35-40.
7. Біатова А.О., Іванова В.В. Розвиток маловідходних та безвідходних технологій в різних галузях економіки. Матеріали Другої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики

України», 22 жовтня 2020 р. Одеса, Одеський державний екологічний університет, С. 216-221.

8. Біатова А.О., Конопльова В.О. Стратегія сталого еколого-соціально-економічного розвитку. Особливості інтеграції країн в світовий економічний та політико-правовий простір: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 22 листопада 2019 р.– Укл.: Марена Т.В., Беззубченко О.А., Мітюшкіна Х.С., Захарова О.В., Ніколенко Т.І., Балабанова Н.В., Омельченко Г.П. За заг. редакцією д.е.н., проф. Булатової О.В., д.е.н., проф.Чентукова Ю.І. Маріуполь: МДУ, 2019, С. 131-133.

9. Білецька Е. М., Онул Н. М., Ніконенко В. І. Металургійні підприємства як джерело забруднення атмосферного повітря та фактор ризику погіршення здоров'я населення. Медичні перспективи. 2018, Т. 23, № 3(1), С. 17-22.

10. Бурих Ю.В., Марова С.Ф. Методичні підходи до визначення поняття «еколого-економічна система»: Зб. наук. праць Донецького держуніверситету управління. Сер. Держуправління. 2014. Т. 15, № 291, С. 34-42.

11. Вишняков Я.Д. Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учеб.заведений. 2-е изд., испр. М. : Издательский центр «Академия», 2008, 368 с.

12. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в економіці та підприємстві. Монографія. К.: КНЕУ, 2004, 480 с.

13. Войціцький В.М., Мідик С.В., Полтавченко Т.В., Березовський О.В., Кеппл О.Ю., Велинська А.О. Моніторинг екосистем: цілі та необхідність, роль біоіндикації. Біоресурси і природокористування, 2019. № 3-4. С. 39–46.

14. Грабинський І.М., Федунь Ю.Б. Реалізація політики сталого еколого-економічного розвитку в країнах ЕС: досвід для України. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми

розвитку // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». 2010, № 691, С. 327-333.

15. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ДИС, 2002, 160 с.

16. Дегтярова І.Б., Мельник О.І., Бондар А.В. Синергетичні ефекти еколого-економічних систем в умовах інформаційної економіки. Механізм регулювання економіки. 2013, № 3, С. 30-37.

17. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: Навч. посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2005, 272 с.

18. Донець Л. І., Шепеленко О. В., Баранцева С. М., Сергєєва О. В., Веремейчик О. Ф. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків. Навч. посіб. / За заг. ред. Донець Л. І. – К.: Центр учбової літератури, 2012, 472 с.

19. Дроботя Я. А. Особливості управління фінансовими ризиками ТНК Матеріали 2-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Сучасний менеджмент: проблеми та перспективи розвитку»], (19 травня 2017 р.). Херсон : ХДАУ, 2017, С. 261-262.

20. Дуброва О.С. Особливості феномену ризику на сучасному етапі господарювання. Проблеми формування ринкової економіки: Міжвідомчий наук. збірник. Вип. 10. К.: КНЕУ, 2002, С. 180–187.

21. Екологічна складова політики сталого розвитку: Монографія. Данилишин Б.М., Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2008, 256 с.

22. Жирнов В.В., Савченко Д.А. Біоконверсія відходів. Частина І. К.: РРП Експо-Друк, 2017, 302 с.

23. Загвойська Л.Д., Пелюх О.Р. Епістемологічний інструментарій дослідження еколого-економічних систем. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2019, № 18, С. 154- 163.

24. Зайцев В. А. Промислова екологія: навчальний посібник. БІНОМ. Лабораторія знань, 2012, С. 382.

25. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Екологічне законодавство України, Харків, Екологічне право, 2002.
26. Залевський Р. А. Еколого-економічні ризики у сучасних економічних умовах: соціальний аспект. Економічні науки. // Вісник ЖДТУ, 201, №3(53), С. 248-251.
27. Каленська О.О. Еколого-економічна система регіону: визначення, структура, взаємодії // Вісник СумДУ. Сер. Економіка. 2010, № 1, С.83-84.
28. Качинський А., Глуцький Л., Сонкіна Г. Інтегральні оцінки ризику екологічної безпеки регіонів України // Регіон. економіка. 2001, № 1. С. 213–221.
29. Кислый В.Н. К вопросу о сущности понятия «эколого-экономический ущерб» // Вісник СумДУ. Сер. Економіка. 2007, № 1, Т. 2 С. 43-50.
30. Клапків М.С. Питання етимологій ризику // Фінанси України. 2001, № 2, С. 14–20.
31. Клебанова Т.С., Раевнева Е.В. Теория экономического риска. Х.: ИНЖЕК, 2003. 152 с.
32. Корнійчук М.Т., Совтус І.К. Ризик і надійність. Економіко-статистичні методи й алгоритми побудови та оптимізації систем. К.: КНЕУ. 2000, 212 с.
33. Кравченко В.А. Виявлення та опис підприємницьких ризиків: практичний алгоритм для українського бізнесу // Вісник Запорізького національного університету. 2008, №1(3), С.63-70.
34. Кузьменко О.К. Еколого-економічна система: поняття та структура. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012, № 2, С. 217-221.
35. Кутлахмедов Ю.А., Матвеева И.В., Гроза В.А. Надежность биологических систем. К. : Фитосоцицентр, 2018, 352 с.

36. Лемешев М.Я. Эколого-экономическая модель природопользования. Всесторонний анализ окружающей природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1976, С. 266-276.

37. Лисиченко Г.В., Забулов Ю.А., Хміль Г.А. Природний, техногенний та екологічний ризик. К. : Наукова думка. 2008, 542 с.

38. Малиновський Г.А., Смольська Н.А. Зниження матеріалоемності продукції та оптимізація виробничих запасів як важливіший аспект ресурсозберігаючої діяльності підприємства. URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/30008/1/Malinovskiy._G._A._97_100.pdf

39. Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства: наказ Міністерства охорони навкол. природ, середовища та ядерної безпеки України від 27 жовт. 1997 р. № 171 // Офіційний вісник України. 1998, № 18, С. 664.

40. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря: наказ Міністерства охорони навкол. природи, середовища України від 10 груд. 2008 р. № 639 // Офіційний вісник України. 2009, №5, С. 151.

41. Мешеніна Н.В., Мареха І.С. Аналіз підходів до визначення еколого-економічних систем. Сталий розвиток та екологічна безпека суспільства в економічних трансформаціях: матеріали Другої наук.-практ. конф., 23-24 вересня 2010 р. Сімферополь: Фенікс. 2010, С.147-148.

42. Музалевский А.А., Карлин Л.Н. Экологические риски. Теория и практика. Санкт-Петербург: ВВМ, 2011, 447 с.

43. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія: тлумачний словник URL: http://eduknigi.com/ekol_view.php.

44. Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища на території України у 2018 році. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

45. Пікус Р. В. Управління фінансовими ризиками: навч. посіб. 2-ге вид., виправ. К.: Знання. 2011, 598 с.

46. Положення про Державну екологічну інспекцію України: Указ Президента України № 454. 2011 від 13 квіт. 2011 р. // Офіційний вісник України. 2011, № 29, С. 1260.

47. Порфирьев Б. Концепция риска новый поход к экологической политике // США: экономика, политика, идеология. 1998, № 11, С. 98-105.

48. Про затвердження змін до Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів: наказ М-ва екології та природ, ресурсів України від 30 черв. 2011 р. № 220 // Офіційний вісник України. 2011, № 58, Ст. 2331.

49. Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел: наказ М-ва охорони навкол. природи, середовища України від 27 черв. 2006 р. № 309 // Офіційний вісник України. 2006, №31, Ст. 2259.

50. Про охорону атмосферного повітря: Закон України від 16 жовт. 1992 р. № 2707-ХІІ: за станом на 14 лип. 2016 р. // Відомості Верховної Ради України. 1992, № 50, С. 678.

51. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

52. Проект Стратегії сталого розвитку України на період до 2030 року URL:http://www.ua.undp.org/content/dam/ukraine/docs/SD%20Project_Ukraine_version%203-2-1.pdf?download

53. Прокопенко О. Екологізація інноваційної діяльності: мотиваційний підхід: Монографія. Суми: Університетська книга. 2008, 391 с.

54. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). М.: Журнал «Россия Молодая». 1994, 367 с.

55. Розум Р.І., Буряк М.В., Любезна І.В. Еколого-економічні системи: основні аспекти. Науковий огляд. Київ. 2015, № 6 (16), С. 33-49.
56. Рэдхэд К. Управление финансовыми рисками. М.: ИНФРА-М. 1996, 288 с.
57. Семенов В. Ф., Михайлюк О. Л., Галушкіна Т. П. Екологічний менеджмент. Київ: Центр навчальної літератури. 2004, 516 с.
58. Стародубцев И.А, Елохин А.П. К вопросу об использовании автоматизированных систем контроля экологической обстановки на территориях, прилегающих к предприятиям черной, цветной металлургической и атомной промышленности. глобальная ядерная безопасность, 2015 №4(17), С. 15-34.
59. Тюленева Ю.В. Визначення категорії «ризик підприємницької діяльності» як основа ефективної діяльності підприємств. Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут: збірник наукових праць. 2009, № 6, С. 47-52.
60. Фещенко О.Л., Каменева Н.В. Оцінка впливу діяльності металургійних підприємств на навколишнє природне середовище України. Інвестиції: практика та досвід. 2016, № 2, С. 28-32.
61. Фещенко О.Л., Каменева Н.В. Теоретичні засади визначення поняття еколого-економічної безпеки підприємства. Університетські наукові записки. 2017, № 1, С. 223-231.
62. Хвесик М., Голян В. Інституціональна модель природокористування в умовах глобальних викликів: Монографія. Нац. Академія Наук України, Рада по вивченню продуктивних сил України. К.: Кондор. 2007, 479 с.
63. Чупіс А.В. Підприємницька діяльність: стратегія економічного розвитку: Наук.-метод.видання. Суми: Довкілля. 2001, 336 с.
64. Шепеленко О.В. Управління підприємницькими ризиками суб'єкта господарювання. Економічні науки: Вісник ДонНУЕТ. 2011, № 4(52), С. 189-199.

