*Черенкевич Олена Сергіївна, тимчасово не працює. Назва дисертації: &laquo;Екологічна безпека України: статистична оцінка та моделювання&raquo;. Шифр та назва спеціальності 08.00.10 статистика. Спецрада Д26.870.01 Національної академії статистики, обліку та аудиту*

**ЗМІСТ**

**ВСТУП** 12

**РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ**

20

**СТАТИСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

1.1. Екологічна безпека як об’єкт статистичного дослідження 20

1.2. Система показників і стандартівекологічної безпеки 33

1.3. Концепція статистичної оцінки екологічної безпеки 51

 Висновки до першого розділу 67

**РОЗДІЛ 2. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ**

68

**БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Аналіз обсягу, структури і динаміки показників екологічного

2.1. 68

стану України

Виявлення тенденцій екологічної та економічної збалансованості

2.2. 83

як фактору забезпечення екологічної безпеки

 Методичний підхід оцінювання та аналізу ефективності

2.3. 97

фінансування заходів забезпечення екологічної безпеки

 Висновки до другого розділу 116

**РОЗДІЛ 3. СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ**

118

**ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Статистичне моделювання екологічних ризиків забруднення

3.1. 118

навколишнього середовища

Перспективні оцінки забруднення навколишнього середовища

3.2. 129

України

3.3. Напрями забезпечення екологічної безпеки України 148

 Висновки до третього розділу 157

**ВИСНОВКИ** 159

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** 163

**ДОДАТКИ** 180

1. **ВСТУП**

**Актуальність.** Дослідження екологічної безпеки як складової національної безпеки є порівняно новою сферою, що набула актуальності у світі, який глобалізується. В сучасних умовах суспільного розвитку серед пріоритетів національних інтересів України особливо виділяється забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження і відновлення навколишнього природного середовища. В умовах поступового відновлення економічного розвитку після політичної та економічної кризи актуальність раціонального та ефективного природокористування, підвищення екологічної безпеки в цілому набуває особливої гостроти. Охорона і відновлення довкілля, як загальної системи життєзабезпечення людини, перетворюється в задачу першорядної важливості з точки зору збереження генофонду народу України, а також перспектив економічного і соціального розвитку.

До найважливіших умов стійкого і пропорційного розвитку держави належить вирішення проблем забруднення навколишнього середовища, невиконання яких є загрозою економічній і екологічній безпеці. Звичайно економічний розвиток, підвищення виробництва товарів і надання послуг супроводжується погіршенням стану навколишнього середовища, якщо цей процес не підкріплюється заходами екологічного захисту довкілля. Тому економічне зростання України повинно супроводжуватися мінімальним впливом на екологічний стан країни і ступенем забруднення навколишнього середовища. Важливість екологічної безпеки викликає необхідність нових методів її оцінювання, науково обґрунтованого економіко-статистичного аналізу екологічних викликів, передбаченню загроз, моделювання та прогнозування ризиків втручання діяльності суб’єктів господарювання та охорони природнього середовища.

Загальні процеси інтеграції економіки країни в світові та європейські структури значно підвищують вимоги до забезпечення її екологічної безпеки.

Входження України до міжнародної спільноти, впровадження ринкових методів управління як економікою, так і окремими підприємствами і організаціями вимагає знання і дотримання сучасних єдиних норм і правил в галузі екологічної діяльності, впровадження екологічно орієнтованих методів управління.

Передовий досвід розвинутих країн щодо інтеграції екологічної політики в усі галузі економіки та вдосконалення системи інтегрованого екологічного управління демонструє те, що сталий розвиток країни неможливий без екологічного складника, тому проблема екологічної безпеки є одним із головних завдань екологічної політики для України і для багатьох країн світу, що обумовлює актуальність даної теми.

Проблеми забезпечення екологічної безпеки та ефективності природоохоронних заходів є предметом дослідження багатьох вчених. Серед зарубіжних авторів слід назвати фундаментальні праці В. ДаніловаДанільяна, Р. Коуза (R. Coase), Е. Морена (E. Moren), М. Реймерса, Г. Хакена (G. Haken), Л.Хенса (L. Hans) та ін. У роботах таких вітчизняних учених, як

Є. Бабець, O. Балацький, Є. Безсонов, В. Білецький, Я. Бомчак, О. Гриценко, В. Дудюк, О. Єлісєєва, Л. Ємець, М. Згуровський, Д. Зеркалов, Я. Іщук, В. Карамушка, А. Качинський, М.Кисельов, Т. Кобилинська, І. Мельнікова, І. Патока, М. Петрушенко, Т. Радевич, М. Сокур, Р. Стрільчук, О. Стрішенець,

О. Харламова, М. Хилько, С. Хлобистов, Л. Шелудченко, В. Шмандій, Л. Яценко та інших проведено масштабні дослідження взаємозв’язку економічних, соціальних і природних чинників суспільного розвитку.

Однак широких системних статистичних наукових досліджень, моделювання та прогнозування екологічної безпеки майже не проводилося, тому питання дослідження проблем оцінки економічної та екологічної збалансованості як фактору екологічної безпеки залишаються актуальними.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертацію виконано відповідно до напрямів науково-дослідної роботи кафедри бізнес-статистики та економічної кібернетики Донецького національного університету імені Василя Стуса за держбюджетною темою: «Детермінанти соціально-економічного зростання регіону: статистична оцінка, моделювання та прогнозування» 2017-2021 (номер державної реєстрації 0117U001336), у рамках якої досліджено основні тенденції розвитку екологічної сфери, проблеми забруднення навколишнього середовища Вінницького регіону.

**Мета та завдання дослідження.** *Метою* дисертаційної роботи є поглиблення теоретико-методологічних засад і розробка статистичного забезпечення оцінювання, моделювання та прогнозування екологічної безпеки України для розробки рекомендацій щодо її підвищення.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення таких *завдань*:

‒ узагальнити теоретичні засади екологічної безпеки країни як об'єкта статистичного дослідження;

‒ розробити концепцію статистичної оцінки екологічної безпеки країни;

‒ проаналізувати обсяги, динаміку і структуру основних показників екологічної безпеки України;

‒ сформувати систему показників та розробити методику оцінки еколого-економічної збалансованості як паралельного синхронного розвитку екологічної та економічної підсистем України на основі інтегральних індексів;

‒ визначити ефективність фінансування напрямів екологічної безпеки;

‒ оцінити рівень та вартість усунення ризиків екологічної безпеки;

‒ визначити шляхи розвитку основних напрямів екологічної безпеки в Україні;

‒ розробити першочергові рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки.

**Об'єктом** дослідження є екологічна безпека України.

**Предметом** дослідження є теоретико-методологічні засади, методичні підходи та практичні аспекти статистичного оцінювання та моделювання екологічної безпеки.

**Методи дослідження.** Складність таспецифіка предмета й конкретні завдання дисертаційної роботи зумовили застосування як загальнонаукових, так і спеціальних методів вивчення екологічної безпеки. У процесі дослідження використано загальнонаукові методи: системного аналізу, узагальнення, формалізації (для вивчення і узагальнення теоретичних засад екологічної безпеки); спеціальні методи: узагальнюючих статистичних показників (для відображення екологічної безпеки у кількісному виразі через систему абсолютних, відносних і середніх показників), аналізу рядів динаміки, структури (для аналізу й виявлення тенденцій показників екологічної безпеки, вивчення структури забруднення навколишнього середовища у розрізі видів економічної діяльності, регіонів, вивчення структури інвестицій та поточних витрат щодо заходів екологічної безпеки тощо), багатовимірної середньої (для розрахунку інтегральних індексів екологічного і економічного розвитку), кореляційно-регресійного аналізу (для визначення впливу поточних витрат, а також інших соціальноекономічних факторів, на забруднення навколишнього середовища), трендових, адаптивних та авторегресійних моделей (для моделювання та оцінки екологічних ризиків та розробки прогнозів соціально-економічних факторів, які впливають на забруднення навколишнього середовища).

Інформаційною базою дослідження послужили офіційні публікації та методичні матеріали Державної служби статистики України, Міністерства енергетики та захисту довкілля України, наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, матеріали Internet, матеріали власних досліджень автора.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в тому, що проведене дослідження дало змогу поглибити теоретико-методологічні засади екологічної безпеки, оцінити стан і можливі зміни екологічного стану України й розробити практичні рекомендації, які є першочерговими для підвищення екологічної безпеки з урахуванням принципу екологоекономічної збалансованості розвитку. Основні результати, що характеризують новизну проведеного дослідження та особистий внесок здобувача, полягають у такому:

*удосконалено:*

‒ концептуальні засади статистичної оцінки екологічної безпеки з урахуванням фактора еколого-економічної збалансованості, в яку, на відміну від існуючих, імплементовано методичний підхід до визначення рівня та вартості усунення ризиків екологічної безпеки, їх моделювання та прогнозування, що дає змогу сформувати напрями ефективних управлінських рішень покращення рівня екобезпеки;

‒ систему статистичних показників екологічної безпеки за рахунок використання індикаторів обсягу, структури та динаміки: запропонований розрахунок вартості усунення екологічних ризиків на одну одиницю забруднення дозволяє оцінити рівень потенційних загроз та необґрунтовані витрати коштів на екологічні заходи;

‒ методичний підхід до статистичної оцінки еколого-економічної збалансованості на основі розрахунку інтегральних індексів екологічного й економічного розвитку з використанням методу багатовимірної класифікації, що дозволяє кількісно оцінити рівень і динаміку збалансованості, а також обчислити величину впливу кожного з факторів на результат розвитку екологічної та економічної підсистем з використанням методу пропорційного розподілу;

‒ методичний підхід до оцінки рівня та вартості усунення ризиків екологічної безпеки, який базується на розрахунку величини перевищення фактичних рівнів забруднення над їх теоретичними значеннями, обчисленими за трендовими статистичними моделями обсягів забруднюючих викидів в атмосферу, у водні ресурси й утворення небезпечних відходів на макрорівні, у достатньо простий та науково обґрунтований спосіб.

*дістали подальший розвиток*:

‒ зміст поняття «екологічна безпека», що передбачає, на відміну від існуючих, дотримання еколого-економічної збалансованості розвитку країни як ключового фактора. Екологічна безпека відображає сукупність умов і процесів, які забезпечують всі життєво необхідні потреби людини без погіршення умов життєдіяльності майбутніх поколінь з урахуванням економічної та екологічної збалансованості сталого економічного розвитку;

‒ поняття «еколого-економічна збалансованість», яка передбачає паралельне синхронне зростання індексів розвитку екологічної та економічної підсистем на макрорівні, що дозволяє підтримувати екологічну безпеку країни із забезпеченням економічної ефективності;

‒ абсолютна та відносна оцінки ризиків екологічної безпеки, що дало змогу визначити вартість усунення ризиків забруднення атмосферного повітря, водних об’єктів і утворення небезпечних відходів І-ІІІ класів.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в тому, що в дисертаційній роботі сформовані пропозиції щодо статистичної оцінки екологічної безпеки, що дає змогу комплексно дослідити екологічну сферу, як підґрунтя розробки рекомендацій для покращення екологічної ситуації з урахуванням фактору збалансованості еколого-економічного розвитку.

Результати дослідження дисертації розглянуті та рекомендовані до впровадження в Головному управлінні статистики у Вінницькій області, зокрема запропонований науковий підхід до статистичної оцінки стану екологічної безпеки на основі критеріїв збалансованості екологічної та економічної підсистем, пропозиції автора щодо визначення ефективності використання поточних витрат та капітальних інвестицій на природоохоронні заходи, а також розроблений проноз обсягів забруднення атмосферного повітря, водних об’єктів і поводження з небезпечними відходами як основи для розробки управлінських рішень в екологічній сфері (довідка № 01-05/58-21 від

03.06.2020р.).

Результати та рекомендації, викладені в дисертації, впроваджені в практичну діяльність [Департаменту агропромислового розвитку, екології та](http://www.vin.gov.ua/dep-apr) природних ресурсів облдержадміністраці[ї](http://www.vin.gov.ua/dep-apr) Вінницької ОДА, зокрема методичний підхід щодо оцінки усунення ризиків екологічної безпеки діяльності, який дозволяє оцінити резерви зниження викидів забруднюючих речовин за рахунок підвищення ефективності заходів ресурсозбереження (довідка № 03-01-39/6572 від 10.09.2020р.).

Рекомендації та пропозиції, викладені в дисертації, використано в практичній діяльності ТОВ науково-виробничого підприємства “ES ПОЛІМЕР”, а саме методичний підхід щодо оцінки збалансованості екологічної та економічної підсистем підприємства на основі порівняння інтегральних показників їх розвитку з використанням методу багатовимірної середньої (довідка №34 від 16.06.2020).

Використання вищезазначеного критерію дозволило проаналізувати динаміку збалансованості еколого-економічного розвитку підприємства та виявити напрямки управлінських рішень в даному контексті, спрямовані на зниження забруднюючих викидів та на екологізацію виробництва в цілому.

Запроваджено в практичну діяльність ТОВ «Провінція плюс» методичний підхід щодо оцінки усунення ризиків екологічної безпеки діяльності, який дозволяє оцінити резерви зниження викидів забруднюючих речовин за рахунок зниження енергоємності виробництва та підвищення витрат на екологічні заходи. Використання вищенаведеного підходу дозволило визначити напрямки управлінських рішень, спрямованих на підвищення рівня екологічної безпеки виробництва та поліпшити якість управлінського аналізу (довідка №10/09 від 10.09.2020 р.).

Результати дослідження використано в навчальному процесі кафедри бізнес-статистики та економічної кібернетики Донецького національного університету імені Василя Стуса під час викладання дисципліни «Статистика навколишнього середовища» (довідка № 178/01- 13/01.1.3 від 11.06.2020 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є завершеною, самостійною науковою працею, що відображає авторський підхід до використання статистичних методів для оцінки й аналізу екологічної безпеки країни.

Положення, які виносяться на захист, отримані автором самостійно.

**Апробація результатів дослідження.** Основні теоретичні та практичні результати дослідження доповідалися на 6 міжнародних науково-практичних конференціях, представлених у списку опублікованих праць за темою дисертації.

**Публікації.** Основні положення та результати дисертації опубліковано в 13 наукових працях загальним обсягом 5,0 друк. арк., з яких автору особисто належить 4,1 друк. арк., в т. ч.: 3 статті у міжнародних наукових журналах, 4 – у фахових наукових виданнях України.

**Структура і обсяг дисертаційної роботи.** Дисертація складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 182 сторінки, з яких основна частина – 160 сторінок. Робота містить 38 таблиць, 16 рисунків, 171 найменувань літературних джерел на 16 сторінках, 6 додатків на 6 сторінках.

1. **ВИСНОВКИ**

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано нове вирішення наукового завдання, що полягає в поглибленні теоретикометодологічних засад, методичних підходів і розробці статистичного забезпечення оцінювання та моделювання складових екологічної безпеки України для формування рекомендацій щодо її підвищення. Основні висновки в межах проведеного дослідження є такими:

1 Уточнено поняття «екологічна безпека», яка відображає сукупність передумов і процесів, що забезпечують всі життєво необхідні потреби людини й не передбачають погіршення середовища життєдіяльності майбутніх поколінь за умови економічної та екологічної збалансованості для досягнення сталого економічного розвитку. Водночас в роботі запропоновано уточнене поняття «еколого-економічна збалансованість», що означає синхронне зростання індексів розвитку екологічної та економічної підсистем на макрорівні.

1. Розроблено концепцію статистичного оцінювання, моделювання та прогнозування екологічної безпеки, що охоплює систему показників, статистичні методи аналізу ризиків екологічної безпеки, ефективності використання поточних витрат і капітальних інвестицій на природоохоронні заходи, а також прогнозування обсягів забруднення як основи для розробки управлінських рішень у сфері екології.
2. Визначено, що за досліджуваний період основні аналізовані показники екологічної безпеки – обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, утворені відходи І-ІІІ класу небезпеки, обсяги забруднених зворотних вод – демонстрували зниження, зумовлене загальною тенденцією до підвищення ефективності використання природних ресурсів та певними покращеннями у сфері управління охороною навколишнього природного середовища.
3. Встановлено, що економічною діяльністю, найбільш забруднюючою атмосферу, є добувна промисловість і розроблення кар’єрів, частка викидів забруднюючих речовин в якій у 2019 р. склала 85,6% їх загального обсягу. Для зниження тиску забруднюючих речовин на атмосферу розроблено рекомендації, серед яких: технологічне оновлення промисловості, зростання капітального інвестування, підвищення ефективності використання природних ресурсів, зниження енергоємності виробництва та ін.

Визначено, що утворені небезпечні відходи недостатньо ефективно утилізуються (44,1%), що погіршує екологічний стан України. Викиди від спалювання відходів є небезпечними насамперед через значний вміст важких металів, діоксинів та фуранів. Аналіз забруднення зворотних вод свідчить, що його основними причинами є скид комунально-побутових і промислових стічних вод у водоймища та через систему міської каналізації, а також надходження до водних об’єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь. За регіонами основними забруднювачами вод є підприємства Дніпропетровської та Донецької областей (відповідно 33,8% та 18,0% загального обсягу скидів), при цьому найбільшими забруднювачами є підприємства житловокомунальної галузі та промисловості.

1. У результаті імплементації запропонованого методичного підходу до статистичної оцінки еколого-економічної збалансованості на основі інтегральних індексів економічної та екологічної підсистем виявлено, що в Україні збалансованість переважно спостерігалась у період 2010–2011 і 2017–2019 рр. Між цими періодами мало місце певне коливальне зростання екологічної підсистеми, тоді як економічна підсистема демонструвала значне погіршення, особливо у період політичної та економічної нестабільності 2013–2014 рр. Найбільший приріст у 2019 р. порівняно з 2010 р. інтегрального індексу екологічної підсистеми зумовлений падінням обсягів утворення небезпечних відходів на 58,4% та зростанням на 95,5% обсягів капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища.

На інтегральний індекс економічної підсистеми найбільший позитивний вплив справили зростання кількості впроваджених ресурсозберігаючих технологій на промислових підприємствах та рентабельності операційної діяльності, а негативний вплив падінням спричинило скорочення витрат на інновації. Ця ситуація також свідчить про необхідність підвищення інвестування у новітні технології, збільшення поточних витрат та зростання ефективності використання ресурсів.

1. Результати оцінювання й аналізу ефективності фінансування заходів екологічної безпеки на основі запропонованого підходу з використанням статистичних моделей залежності обсягів забруднення довкілля від поточних витрат на природоохоронні заходи свідчать, що Україні притаманний загалом недостатній рівень ефективності вкладених коштів: приріст на 1% поточних витрат на захист атмосферного повітря викликає зменшення викидів тільки на 0,572%, а обсягів утворених відходів – на 0,862%; значно ефективніше використовуються кошти, спрямовані на заходи з очищення забруднених водних ресурсів (відповідно, 1,365%).
2. Відповідно до запропонованої концепції статистичної оцінки екологічної безпеки розраховано абсолютні ризики забруднення навколишнього природного середовища та вартість їх усунення за напрямами забруднення атмосфери, водних ресурсів та утворення небезпечних відходів. Ризик забруднення атмосфери та водних ресурсів на рівні 50% слід оцінити як критичний; водночас ризик забруднення утвореними відходами І-ІІІ класу небезпеки дорівнює 76%, що свідчить про майже катастрофічний стан сфери поводження з відходами в Україні.

Змодельовані вартісні оцінки усунення ризиків показали, що найдорожчим для підприємств України є очищення забруднених зворотних вод та поводження з утвореними відходами І-ІІІ класу небезпеки, тоді як усунення ризиків забруднення атмосфери майже усемеро дешевше.

На основі статистичного моделювання та прогнозування показників забруднення виявлено, що до 2022 р. очікується зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу, обсягів забруднених зворотних водних ресурсів та утворених відходів І-ІІІ класу небезпеки. Це свідчить про певне підвищення екологічної безпеки країни, проте темпи зниження показників невисокі, а прогнозні значення залишаються на критично високому рівні. Прогнозні оцінки базуються на інерційності впливу факторів, проте кризова у всіх сенсах ситуація 2020 р., що склалася через пандемію COVID-19, дозволяє дійти висновку, що більш імовірним виглядає песимістичний варіант прогнозу.

1. Визначено, що Україна має значний потенціал до підвищення екологічної безпеки. Аналіз проблем і перспектив розвитку екологічної сфери дав змогу виділити найважливіші заходи за різними напрямами забезпечення екологічної безпеки. Серед них: реконструкція та оновлення технічної бази; збільшення інвестування в охорону навколишнього природного середовища; імплементація європейських стандартів природоресурсної політики, «екологічне» заохочення громадян та підприємств щодо налагодження механізмів контролю та впровадження електронної системи моніторингу за забрудненням довкілля тощо.

Проведене дослідження дозволило комплексно проаналізувати таку складну категорію, як екологічна безпека, виявити слабкі сторони та потенційні можливості її покращення за рахунок розробки практичних рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки України за основними напрямами забруднення довкілля.