

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою  
Кафедра екології, технології захисту навколишнього  
середовища та лісового господарства

**05-02-373М**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних робіт  
з навчальної дисципліни «**Екологічна безпека регіонів**»  
для здобувачів вищої освіти другого  
(магістерського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Технології захисту  
навколишнього середовища» спеціальності 183  
«Технології захисту навколишнього середовища»  
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІАЗ  
Протокол № 1 від 29.08.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Екологічна безпека регіонів» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної та заочної форми навчання [Електронне видання] / Прищеп А. М., Ковальчук Н. С., Брежицька О. А., Варжель О. В. – Рівне : НУВГП, 2023. – 65 с.

Укладачі: Прищеп А. М., д.с.-г.н., професор, професор кафедри екології, ТЗНС та ЛГ;

Ковальчук Н. С., к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри екології, ТЗНС та ЛГ;

Брежицька О. А., к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри екології, ТЗНС та ЛГ;

Варжель О. В., д. філософії, старший викладач кафедри землеустрою, моніторингу, кадастру та геоінформатики.

Відповідальний за випуск: Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» Прищеп А. М.

© А. М. Прищеп,  
Н. С. Ковальчук,  
О. А. Брежицька,  
О. В. Варжель, 2023  
© НУВГП, 2023

## ЗМІСТ

1.	Практична робота № 1. <b>ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧИННИКІВ ВПЛИВУ НА СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ</b>	5
2.	Практична робота № 2. <b>ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ ЗА ІНДИКАТОРАМИ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ</b>	11
3.	Практична робота № 3. <b>ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ ЗА ІНДИКАТОРАМИ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ВОДНІ РЕСУРСИ</b>	15
4.	Практична робота № 4. <b>ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ ЗА ІНДИКАТОРАМИ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВІДХОДАМИ</b>	18
5.	Практична робота №5. <b>ВИВЧЕННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ-НЕБЕЗПЕКИ РЕГІОНУ</b>	21
6.	Практична робота № 6. <b>ОЦІНКА РЕСУРСНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ</b>	37
7.	Практична робота №7. <b>ОЦІНКА СКЛАДОВОЇ БІОЦЕНТРИЧНОГО БЛОКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ</b>	43

8.	Практична робота № 8. <b>РОЗРАХУНОК АНТРОПОЦЕНТРИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ</b>	47
9.	Практична робота № 9 <b>ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКА «БЕЗПЕКА – НЕБЕЗПЕКА» РЕГІОНУ</b>	51
10.	Практична робота № 10 <b>ВИБІР ОСНОВНОЇ ТА ДОПОМІЖНОЇ СТРАТЕГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ</b>	53
	Література	63

## Практична робота №1

### **ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧИННИКІВ ВПЛИВУ НА СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ**

*Мета роботи:* провести ідентифікацію чинників впливу, що можуть привести до порушення екологічної безпеки регіонів, оцінити їхній рівень впливу.

#### Основні поняття

В екології виділяють три групи чинників: абіотичні, біотичні та антропогенні. У межах соціально-економічних досліджень виділяють природні (ті котрі діють незалежно від людини) та антропогенні (сукупність форм і елементів випадкової або навмисної людської діяльності, що впливають на живі організми, середовище їх існування, функціонування екосистем і біосфери <https://vue.gov.ua>) чинники .

Сукупність природних чинників охоплюватиме всі природні умови та природні ресурси території, тоді як антропогенні – будь-які процеси та явища пов'язані з втручанням людини в природу.

За ознакою «середовище – держава» доцільно розмежовувати внутрішні та зовнішні загрози.

Зовнішні чинники, це ті які характеризують становище держави відносно зовнішнього оточення.

Вони пов'язані із:

1. Дією міжнародних угод та участю в міжнародній співпраці з питань у галузі екологічної безпеки;
2. Геополітичним становищем;
3. Характером участі у міжнародному поділі праці;
4. Взаємовідносинами із сусідніми державами
5. Транскордонними переміщеннями забруднюючих речовин, екологічно-небезпечних вантажів;
6. Вирішення глобальних екологічних проблем

7. Зовнішньоекономічним становищем держави;

8. Особливостями (складом, структурою, рівнем регулювання) експортно-імпортних операцій з погляду екологічної безпеки.

Внутрішні чинники пов'язані із внутрішніми особливостями розвитку держави, тобто ті, що охоплюють спектр внутрішніх умов та проблем, які можуть мати вплив на стан та забезпечення екологічної безпеки в регіоні.

При поширенні впливу факторів доцільно розмежовувати фактори прямого (які безпосередньо впливають на стан екологічної безпеки регіону – кількість потенційно-небезпечних об'єктів, лісистість регіону та ін..) та опосередкованого впливу (дія їх не прямо відображаються на стані екологічної безпеки регіону - політична ситуація, рівень екологізації виробництва).

За характером взаємозв'язку розмежуємо : екологоконструктивні (чинники стимулятори) (ПЗФ, лісистість, скорочення потенційно небезпечних підприємств) та екологодеструктивні (чинники - дестимулятори), які прямо чи опосередковано впливають на стан екологічної безпеки (висока енергомісткість регіону, низький рівень впровадження НТП у природоохоронній сфері, високий рівень зносу основних фондів).

За періодичністю виділяють чинники перманентного (постійного) та ситуаційного впливу. За внутрішньою сутністю виділяють економічні, науково-технічні, соціальні, природно-екологічні та адміністративно-правові чинники. Розмежування чинників за рівнем їх впливу на стан екологічної безпеки регіону може стати фундаментом розмежування власне станів екологічної безпеки. Адже накопичення чинників однакової інтенсивності, що спричиняють наслідки певного визначеного рівня, дає підстави для ідентифікації всієї ситуації в галузі екологічної безпеки в регіоні. Так наприклад, загрози системі забезпечення хімічної безпеки та захисту обумовлені

наявністю у промисловому комплексі України 655 об'єктів, на яких зберігалось або використовувалось у виробничій діяльності понад 216 тис. тонн небезпечних хімічних речовин. У зону можливого хімічного забруднення повністю або частково потрапляє 294 адміністративно-територіальні одиниці, в яких мешкає близько 7 млн. осіб. Через збройну агресію росії проти України зруйновані екосистеми на порушена екологічна безпека значних територій, в тому числі природно-заповідного фонду.

Розмежування факторів впливу на стан екологічної безпеки за рівнем впливу представлено у таблиці 1.1. Всі фактори впливу поділяємо на екологічно-безпечні, екологічно-ризиковані, екологічно-загрозливі та екологічно-небезпечні.

### **Хід роботи**

1. Ознайомитися з основними підходами до визначення та класифікації чинників впливу на стан екологічної безпеки.

2. Використовуючи internet-ресурс, зокрема сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (<https://mepr.gov.ua/>) дослідити чинники впливу для заданого регіону, та класифікувати їх за ознаками.

3. Використовуючи internet-ресурс, зокрема сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України <https://ecozagroza.gov.ua/> дослідити наслідки воєнних дій та вплив на довкілля.

4. Використовуючи алгоритм ідентифікації факторів за ступенем їх впливу на стан екологічної безпеки регіону провести градацію чинників за ступенем їхнього впливу.

5. Сформувані за відповідними ознаками класифікації класифікацію чинників впливу на екологічну безпеку регіонів. Дані згрупувати у таблицю 1.2.

6. Зробити висновки.

## Питання для самоперевірки

1. Наведіть приклади чинників впливу на стан екологічної безпеки.

2. Охарактеризуйте та наведіть приклади природних чинників впливу на стан екологічної безпеки.

3. Класифікуйте чинники впливу за різними ознаками.

4. За якими критеріями проводять розмежування чинників впливу на екологічно-безпечні, екологічно-ризиковані, екологічно-загрозливі та екологічно-небезпечні?

Таблиця 1.1.

Розмежування факторів впливу на стан екологічної безпеки за рівнем впливу

Критерії розподілу	Фактори впливу			
	Екологічно-безпечні	Екологічно-ризикові	Екологічно-загрозливі	Екологічно-небезпечні
Дія дестабілізуючих чинників	Дуже незначна	Незначна, потенційно зростаюча	Реальна, значна	Реальна, дуже значна
Рівень порушення екологічної рівноваги	Не порушена	Існує ймовірність порушення	порушена	порушена
Рівень завданої шкоди	відсутня	відсутня	значний	Дуже значний
Можливість відновлення системи	Не потрібне	Не потрібне	можливе	Практично неможливе



Таблиця 1.2

## Рівень впливу факторів на стан екологічної безпеки регіону

Ознаки класифікації	Види факторів	Характеристика	Рівень впливу фактора на стан екологічної безпеки
1	2	3	4
Джерело виникнення впливу	Природні	Фактори що діють незалежно від людини, без її участі	
	антропогенні	Фактори, обумовлені діяльністю людини	
Періодичність дії	перманентного	Фактори, які постійно впливають на стан екологічної безпеки в регіоні	
	ситуаційного	Фактори, які впливають на стан екологічної безпеки в регіоні тимчасово	
Масштаби охоплення	глобальні		
	міжнародні		
	національні		
	регіональні		
	локальні		

Характер взаємозв'язку	Стимулятори (конструктивні)		
	Дестимулятори (деструктивні)		
Система відносин «середовище-держава»	зовнішні		
	внутрішні		
Участь посередників при поширенні фактора	Прямого впливу		
	Опосередкованого впливу		
Внутрішня сутність	економічні		
	Науково-технічні		
	Соціальні		
	Природничо-екологічні		
	Адміністративно правові		
Сутність та інтенсивність впливу	Безпечні		
	Ризиковані		
	Загрозливі		
	небезпечні		

## Практична робота №2

### **ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ ЗА ІНДИКАТОРАМИ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

*Мета роботи:* оцінити рівень техногенного навантаження території викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря.

#### Основні поняття

Охорона навколишнього природного середовища, екологічно збалансоване використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова екологічно збалансованого економічного та соціального розвитку України. Порушення екологічної безпеки регіону може бути зумовлене не лише аварійними ситуаціями природного та техногенного характеру, але й надмірним забрудненням довкілля.

У документі [«Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року»](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text> зазначено, що : «Відповідно до Індексу екологічної ефективності (Environmental Performance Index) Україна займає 60 місце. Найгірші показники в оцінці України становлять такі категорії: якість атмосферного повітря, умови для збереження біорізноманіття, стан екосистемних послуг, санітарія та управління відходами» Серед основних проблем у сфері охорони навколишнього природного середовища та природних ресурсів, які негативно впливають на здоров'я людей та сталість екосистем, є забруднення навколишнього природного середовища викидами в атмосферне повітря. Забруднення атмосферного повітря у 2016 році, за даними Інституту оцінки та вимірювання показників здоров'я (Institute for Health Metrics and Evaluation), призвело в Україні до понад 58 тис. смертей, у тому числі, за даними

Держстату (Статистичний щорічник України за 2016 рік), 13840 осіб померло від хвороб органів дихання. Захворювання, викликані високим рівнем забруднення, спричиняють зменшення продуктивності праці та валового внутрішнього продукту

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text>.

В Україні сформовані основи державної політики в еколого-техногенній сфері, зокрема, закладені інституційні основи, створена нормативно-правова база з урахуванням міжнародних стандартів та потреб сьогодення, підписана значна кількість міжнародних угод щодо природоохоронної діяльності. Проте ситуація у цій сфері залишається досить складною, про що свідчать довгострокові тенденції до погіршення екологічних параметрів навколишнього середовища, поширення деструктивних процесів природних об'єктів. В довоєнний період основними забруднювачами атмосферного повітря залишалися підприємства чорної металургії, теплової енергетики, вугільної, нафтогазовидобувної, цементної промисловості, викиди забруднюючих речовин яких складали майже 90 відсотків від загального обсягу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами в Україні. За даними Державної служби статистики України станом на 2021 рік обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу від пересувних джерел забруднення складала 1546,8 тис. т. Показник викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення у розрахунку на одну особу по Україні становив 37,4 кг.

Повний набір показників, що дозволяє оцінити рівень екологічної безпеки регіону, який можливо розрахувати на основі наявної статистичної бази, відображено у таблиці 2.1.

До цих показників відносимо групу індикаторів деструктивної дії, та групу індикаторів конструктивної дії. Перша група відображає тиск на довкілля, а друга

відслідковує природоохоронні заходи, що покращують екологічну ситуацію.

### **Хід роботи**

1. Виписати вихідні дані згідно варіанта.
2. Використовуючи електронний ресурс <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyi-monitoring/natsionalni-dopovidi> / для регіону сформувати групи індикаторів конструктивної та деструктивної дії екологічної безпеки стану атмосферного повітря,
3. Дослідити, як змінилися індикатори стану атмосферного повітря впродовж визначеного періоду.
4. Встановити рівень забрудненості атмосферного повітря відносно адміністративно-територіальної одиниці вищого рівня, регіону або держави.
5. Зробити висновки, щодо дотримання екологічної безпеки регіону за індикаторами стану атмосферного повітря.

### **Питання для самоперевірки**

1. Назвіть основні джерела забруднення атмосферного повітря.
2. Охарактеризуйте забруднюючі речовини, концентрації яких найчастіше перевищують норми екологічної безпеки у містах.
3. Наведіть приклади індикаторів техногенного навантаження викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря.
4. Охарактеризуйте індикатори активності діяльності щодо зниження впливу на атмосферне повітря.
5. Якими показниками можна оцінити техногенне навантаження на атмосферне повітря при оцінюванні екологічної безпеки регіону.

Таблиця 2.1

## Індикатори стану атмосферного повітря для оцінки рівня екологічної безпеки регіону

Група індикаторів	Назва показника
Індикатори техногенного навантаження викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обсяг викидів шкідливих речовин, тис. т., в т.ч.: -стаціонарними джерелами; - пересувними джерелами;</li> <li>2. Питома вага регіону у загальних обсягах викидів - відношення обсягів викидів шкідливих речовин в регіоні до загальних обсягів викидів у державі;</li> <li>3. Викиди шкідливих речовин стаціонарними джерелами за видами економічної діяльності (в т.ч. обсяг викидів, здійснених в середньому одним підприємством);</li> <li>4. Індекс викидів шкідливих речовин - відношення обсягу викидів поточного та базового (1990) року у відсотках;</li> <li>5. Сумарні питомі викиди шкідливих речовин - відношення сумарного обсягу викидів до площі регіону, т/км<sup>2</sup>;</li> <li>6. Структура викидів шкідливих речовин автотранспортом від використання окремих видів палива, тис. т та %.</li> </ol>
Індикатори активності діяльності щодо зниження впливу на атмосферне повітря	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Обсяг уловлених та знешкоджених шкідливих речовин, тис. т;</li> <li>2. Частка уловлених та знешкоджених шкідливих речовин у загальному обсязі утворених стаціонарними джерелами, %;</li> <li>3. Темп скорочення уловлення та знешкодження шкідливих речовин - відношення кількості уловлених та знешкоджених шкідливих речовин поточного та базового років у відсотках;</li> <li>4. Обсяг утилізованих шкідливих речовин, тис. т;</li> <li>5. Частка утилізованих шкідливих речовин у загальному обсязі уловлених, %</li> </ol>

## Практична робота №3

### **ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ ЗА ІНДИКАТОРАМИ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ВОДНІ РЕСУРСИ**

*Мета роботи:* оцінити рівень техногенного навантаження території скидами стічних вод у водні об'єкти.

#### Основні поняття

Сьогодні зростаючий дефіцит водних ресурсів є основною глобальною проблемою людства. За даними ООН у 2011 році 41 країна зіткнулася з дефіцитом води, десять із яких фактично виснажили або забруднили запаси своїх відновлюваних ресурсів прісної води. За прогнозами постійний дефіцит води буде тільки збільшуватися. При цьому для більшості країн світу основною проблемою є дефіцит чистих джерел водопостачання. Поверхневі прісні водні об'єкти України вкривають 24,1 тис. кв. км, або 4,0 % загальної території (603,7 тис. кв. км) держави. До цих об'єктів належать річки, озера, водосховища, ставки, канали тощо.

Основними джерелами забруднення вод є скиди з промислових об'єктів, неналежний стан інфраструктури водовідведення та очисних споруд, недотримання норм водоохоронних зон, змив та дренування токсичних речовин із земель сільськогосподарського призначення.

Основні речовини, що призводять до забруднення, - сполуки важких металів, сполуки азоту та фосфору, нафтопродукти, феноли, сульфати, поверхнево-активні речовини. Останнім часом зростає забруднення медичними відходами та мікропластиком, яке на сьогодні не контролюється.

За результатами узагальнення даних державного обліку водокористування у 2021 році у поверхневі водні об'єкти скинуто 4684,6 млн. куб. м стічних вод, у тому

числі: забруднені складають 541,5 млн. куб. м (11,6 %), нормативно-очищені – 1430 млн. куб. м (30,5 %) та нормативно-чисті без очистки – 2712,9 млн. куб. м (57,9%).

У територіальному розрізі найбільше забруднених стічних вод скидається у Дніпропетровській (120,3 млн. куб. м, що складає 20 % від загального обсягу скидів в області), Львівській (119,8 млн. куб. м, що складає 80 % від загального обсягу скидів в області), Донецькій (90 млн. куб. м, що складає 10,1 % від загального обсягу скидів в області), Одеській (31,5 млн. куб. м, що складає 21,7 % від загального обсягу скидів в області), Полтавській (24,8 млн. куб. м, що складає 34,1 % від загального обсягу скидів в області) областях.

Повний набір показників, що дозволяє оцінити рівень екологічної безпеки регіону за показниками техногенного тиску на водні ресурси та який можливо розрахувати на основі наявної статистичної бази, відображено у таблиці 3.1.

До цих показників відносимо групу індикаторів деструктивної дії (індикатори техногенного навантаження забруднюючих речовин на водні ресурси), та групу індикаторів конструктивної дії (індикатори активності діяльності щодо зниження забруднення водних екосистем). Перша група відображає тиск на довкілля, а друга відслідковує природоохоронні заходи, що покращують екологічну ситуацію.

### **Хід роботи**

1. Виписати вихідні дані згідно варіанта.
2. Використовуючи електронний ресурс <http://www.menr.gov.ua/index.php/dopovidi>, для регіону сформувані групи індикаторів конструктивної та деструктивної дії.
3. Дослідити, як змінилися індикатори впродовж визначеного періоду.



4. Встановити рівень техногенного навантаження водних ресурсів відносно адміністративно-територіальної одиниці вищого рівня, регіону або держави.

5. Зробити висновки, щодо дотримання екологічної безпеки регіону за індикаторами техногенного навантаження забруднюючих на водні ресурси та промислових відходів на екологічні системи.

### Питання для самоперевірки

1. Назвіть основні джерела забруднення водних об'єктів .

2. Наведіть приклади індикаторів техногенного навантаження забруднюючих речовин на водні об'єкти.

3. Охарактеризуйте індикатори активності діяльності щодо зниження впливу забруднюючих речовин на водні об'єкти.

4. При оцінюванні екологічної безпеки регіону, якими показниками можна оцінити техногенне навантаження на екологічну систему промислових відходів.

Таблиця 3.1

Оцінка рівня екологічної безпеки регіону за індикаторами техногенного навантаження на водні ресурси

Група індикаторів	Назва показника
Індикатори техногенного навантаження забруднюючих речовин на водні ресурси	1. Обсяг загального водовідведення (скидання забруднених зворотних вод, вод без очищення), тис. т; 2. Темп зростання обсягів загального скидання (забруднених зворотних, без очищення) вод - відношення різниці обсягів скидання поточного та базового до базового періодів у відсотках; 3. Частка скидання забруднених зворотних вод у загальному водовідведенні - відношення обсягу забруднених до загального обсягу скинутих

	вод у відсотках; 4. Індекс водовідведення та скидання забруднених вод - відношення відповідних показників поточного та базового періоду у відсотках; 5. Кількість водозаборів із виявленим погіршенням якості питної води, од.
Індикатори активності діяльності щодо зниження забруднення водних екосистем	1. Потужність очисних споруд, млн. м <sup>3</sup> ; 2. Темп зростання потужностей - відношення різниці потужностей поточного та базового до базового періодів у відсотках; 3. Обсяги очищення зворотних вод на очисних спорудах, млн. м <sup>3</sup> ; 4. Обсяг та частка у нормативно-очищених водах) очищення зворотних вод біологічного та механічного очищення, млн. куб.м., %.

#### Практична робота №4

### ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ ЗА ІНДИКАТОРАМИ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВІДХОДАМИ

*Мета роботи:* оцінити рівень техногенного навантаження регіону за індикаторами техногенного навантаження довкілля відходами

#### Основні поняття

До одних із показників екологічної безпеки на регіональному рівні відносимо індикатори, які відображають кількість відходів, що повертаються у довкілля регіону і результаті господарської діяльності.

Починаючи з 2010 року перехід на нову форму статистичного обліку в Україні дав змогу внести істотні, хоч і не у всьому однозначні зміни в оцінку ситуації з промисловими відходами. Відповідно до зазначеного

обліку річний обсяг генерування промислових відходів становить 419,2 млн. тонн, а обсяг накопичення у спеціально відведених місцях або об'єктах - 13,27 млрд. тонн, тобто значно менше, ніж у попередніх звітах. З початком широкомасштабного російського вторгнення в Україну проблема відходів стала вже не просто нагальною, а кричущою. Кожен зруйнований будинок утворює близько 50 кубометрів відходів.

Прийнятий Закон України «Про управління відходами» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> регламентує правові, організаційні, економічні засади діяльності щодо запобігання утворенню, зменшення обсягів утворення відходів, зниження негативних наслідків від діяльності з управління відходами, сприяння підготовці відходів до повторного використання, рециклінгу та інше.

Повний набір показників, що дозволяє оцінити рівень екологічної безпеки регіону, який можливо розрахувати на основі наявної статистичної бази, відображено у таблиці 4.1. До цих показників відносимо групу індикаторів деструктивної дії, та групу індикаторів конструктивної дії. Перша група відображає тиск на довкілля, а друга відслідковує природоохоронні заходи, що покращують екологічну ситуацію.

### **Хід роботи**

1. Виписати вихідні дані згідно варіанта.
2. Ознайомитися із переліком властивостей що роблять відходи небезпечними <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#n987>
3. Використовуючи електронний ресурс <http://www.menr.gov.ua/index.php/dopovidj>, для регіону сформуванати групи індикаторів техногенного навантаження довкілля відходами (конструктивної та деструктивної дії).
4. Дослідити, як змінилися індикатори впродовж визначеного періоду.

5. Встановити рівень техногенного навантаження екологічних систем промисловими відходами відносно адміністративно-територіальної одиниці вищого рівня, регіону або держави

6. Зробити висновки, щодо дотримання екологічної безпеки регіону за індикаторами техногенного навантаження промислових відходів на екологічні системи.

### Питання для самоперевірки

1. Назвіть основні джерела утворення відходів.

2. При оцінюванні екологічної безпеки регіону, якими показниками можна оцінити техногенне навантаження на екологічну систему промисловими відходами.

3. Назвіть приклади токсичних відходів.

4. Індикатори активності діяльності щодо зниження навантаження на екосистеми промисловими токсичними відходами, проаналізуйте їх. Визначте найбільш дієві.

Таблиця 4.1

Оцінка рівня екологічної безпеки регіону за індикаторами техногенного навантаження довкілля відходами

Група індикаторів	Назва показника
Індикатори техногенного навантаження на екосистеми промисловими і токсичними відходами	1. Обсяг утворених промислових токсичних відходів, тис. т;
	2. Темп скорочення утворення відходів, %;
	3. Обсяг наявності відходів (у сховищах організованого складування), тис. т;
	4. Питомий обсяг /творення та наявності промислових відходів на одиницю площі регіону, т/км <sup>2</sup> ;
	5. Питомий обсяг утворення промислових відходів на одну гривню ВДВ, кг/грн.;

	6. Обсяг відправлення відходів у місця неорганізованого складування, тис.т.; 7. Обсяги утворення відходів I класу небезпеки та їх питома вага у наявному обсязі відходів, %; 8. Структура відходів за класами небезпеки, %.
Індикатори активності діяльності щодо зниження навантаження на екосистеми промисловими і токсичними відходами	1. Обсяг знищених відходів, тис.т; 2. Рівень знешкодження, % ; 3. Обсяг використаних відходів, тис. т; 4. Рівень використання відходів, %; 5. Частка відходів, відправлених у місця неорганізованого складування у загальному обсязі утворених відходів, %; 6. Обсяги використання та знешкодження відходів I класу небезпеки.

## Практична робота 5

### **ВИВЧЕННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ-НЕБЕЗПЕКИ РЕГІОНУ**

*Мета роботи:* Ознайомитися з методологічними підходами до аналізу та оцінки рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону та навчитися підбирати показники, які будуть виступати індикаторами рівня екологічної безпеки регіону.

#### Основні поняття

Формування механізму забезпечення екологічної безпеки регіону неможливе без комплексного всебічного вивчення екологічної ситуації у регіоні, її аналізу та оцінки,

для виявлення її слабких місць та параметрів, які вимагають їх коригування у потрібному напрямку. Необхідність аналітичних розрахунків є закономірною, адже саме вони є підставою для висновків стосовно кола проблем, які існують у регіоні та вимагають прийняття управлінських рішень, а відповідно слугують основою для подальшого вибору інструментів та методів механізму забезпечення екологічної безпеки у регіоні.

Запропонована методика аналізу та оцінки рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону, включає наступні етапи.

На першому етапі здійснюється вибір мети, об'єкта, предмета та завдань аналізу. **Метою аналізу** є визначення рівня екологічної безпеки районів території області та їх порівняльна характеристика. Об'єктом аналізу є екологічний стан районів регіону. Предметом аналізу є рівень екологічної безпеки-небезпеки районів регіону.

**Основними завдання аналітичного дослідження є:**

1. Аналіз та оцінка динаміки кількісних та якісних показників, які характеризують рівень екологічної безпеки в районах області .

2. Визначення узагальнюючого показника, що відобразить рівень екологічної безпеки-небезпеки регіону.

3. Здійснення порівняльної характеристики районів по рівню їх екологічної безпеки.

4. Формування об'єктивних висновків про стан екологічної „безпеки-небезпеки" в районах регіону.

**Другий етап полягає у формуванні системи показників**, які можуть виступати в якості індикаторів рівня екологічної безпеки регіону( табл.4.1).

У першому — **ресурсному** — блоці пропонуємо провести аналіз показників, які відображають кількість, рівень залучення і виснаження, раціональність та ефективність використання природних ресурсів, а також діяльність щодо їх охорони та відтворення з метою створення можливостей для нормального,

природоневиснажливого економічного розвитку регіону на довгострокову перспективу.

**Біоцентричний блок** включатиме показники, які відображають рівень забрудненості які відображають рівень забрудненості навколишнього середовища регіону та можливості збереження властивостей біосфери в майбутньому. Основною метою аналізу показників даного блоку є забезпечення можливості збереження та відтворення екосистем регіону як обов'язкової умови функціонування людського суспільства.

**Антропоцентричний блок** пропонується формувати із показників, які відображають медико-демографічні показники регіону, оскільки навколишнє середовище з комплексом його біотичних та абіотичних факторів завжди було і залишається одним з найважливіших факторів впливу на стан здоров'я людини та тривалість її життя, а саме безпечне середовище проживання людини є ядром антропоцентричного підходу в екології.

Аналізувати потрібно показники, які відображають кількісний і якісний стан природних ресурсів та екосистем регіону, а також стан здоров'я населення. При цьому основний акцент слід робити на показниках, які відображають раціональність природокористування та ефективність здійснення господарської діяльності з точки зору забезпечення екологічної безпеки регіонів, оскільки кінцевою метою нашого дослідження є досягнення екологічної безпеки регіонів. Зазначимо, що для аналізу використовуватимемо як абсолютні, так і відносні показники в їх натуральному, умовно-натуральному та вартісному вимірах.

Повний набір показників, що дозволяє оцінити рівень екологічної безпеки регіону, який можливо розрахувати на основі наявної статистичної бази будуть детально розглянуті в наступних роботах відображено у таблиці 5.1. Отже, наведемо систему показників рівня екологічної безпеки регіону (табл.3.1).

Таблиця 5.1  
Система показників рівня екологічної безпеки регіону

№ з/п	Група індикаторів / характеристика	Назва показника / розрахунок
1	2	3
<b>Блок ресурсних показників</b>		
1.	Індикатори структури використання земельних ресурсів	1. Площа сільськогосподарських угідь, тис. га; 2. Сільськогосподарська освоєність території, %; 3. Площа ріллі, тис. га; 4. Розораність території, %; 5. Площа сіножатей і пасовищ, тис. га; 6. Площа земель міст і смт, тис. км <sup>2</sup> , %; 7. Площа земель, зайнятих іншими не сільськогосподарськими підприємствами, тис. км <sup>2</sup> , %.
2.	Індикатори якості земельних ресурсів характеризують якісний стан земельних ресурсів регіону, що вимагає проведення комплексу відповідних агротехнічних заходів, спрямованих на відновлення втраченої якості	1. Площа земель, підданих водній, вітровій ерозії та сумісній їх дії, тис. га; 2. Площа перезвожених та заболочених ґрунтів, тис. га; 3. Площа кислих ґрунтів, тис. га; 4. Площа засолених ґрунтів, тис. га; 5. Частка еродованих земель, %; 6. Частка перезвожених та заболочених ґрунтів, %; 7. Частка кислих ґрунтів, %; 8. Частка засолених ґрунтів, % - розраховується відношенням площі еродованих (перезвожених, заболочених, кислих, засолених) ґрунтів до



	земельних ресурсів регіону	загальної площі сільськогосподарських угідь у відсотках;
3.	Індикатори відновлення якості земельних ресурсів	1. Обсяги проведення вапнування ґрунтів, тис. га; 2. Обсяги проведення гіпсування ґрунтів, тис. га; 3. Обсяги внесення мінеральних та органічних добрив, тис. ц; 4. Частка удобреної площі, %; 5. Внесення мінеральних та органічних добрив на 1 га посівної площі, т або кг.
4.	Індикатори ефективності використання земельних ресурсів	1. Виробництво сільськогосподарської продукції з одиниці сільгоспугідь, тис. грн./га; 2. Землеємність тваринництва та рослинництва, га/тис. грн.; 3. Загальна, раціональна та структурна землеємність зернових та зернобобових культур, га/тис. грн.; 4. Структурна перевитрата земельних ресурсів, %.
5.	Індикатори структури використання водних	1. Обсяг використання свіжої води, млн. куб. м, вт.ч.: на господарсько-питні потреби, млн. куб. м та %; на виробничі потреби, млн. куб. м та %; на потреби зрошення, млн. куб. м та%; на сільськогосподарські потреби, млн. куб. м та%; 2. Обсяг втраченої при транспортуванні води, млн. куб. м. та %; 3. Структура використання води

		галузями промисловості - питома вага галузей, %.
6.	Індикатори ефективності використання водних ресурсів	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водоемність ВДВ, м<sup>3</sup>/грн. - відношення використаної води на виробничі, сільськогосподарські та потреби зрошення до ВДВ створеної в регіоні;</li> <li>2. Індекс водоспоживання-відношення споживання води у базовому та поточному роках, %;</li> <li>3. Обсяг оборотної та послідовно(повторно) використаної водн, млн. куб. м;</li> <li>4. Частка оборотної води у загальному обсязі використання на виробничі потреби, %;</li> <li>5. Економія забору води за рахунок оборотного і послідовного водопостачання, млн. куб.м;</li> <li>6. Питоме використання свіжої води на господарсько-питні потреби - відношення використаної на господарсько-питні потреби води до середньорічної чисельності населення , куб. м</li> </ol>
7	Індикатори стану лісових ресурсів - характеризують лісосировинний потенціал регіону, в тому числі його якісний стан,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Площа земель лісового фонду, км<sup>2</sup>;</li> <li>2. Площа вкритих лісом земель, тис. га;</li> <li>3. Лісистість території - відношення площі вкритих лісом земель до загальної площі регіону, %;</li> <li>4. Загальний запас деревини, млн. куб.м;</li> </ol>

	реальні можливості проведення лісозаготівель	5. Площа стиглих насаджень, тис. га; 6. Запас деревини стиглих насаджень, млн.куб. м та %.
8	Індикатори впливу та відновлення лісових ресурсів - свідчать про обсяги впливу на лісові екосистеми шляхом вилучення лісових ресурсів та характеризують діяльність з їх відновлення	1. Обсяг заготівлі ліквідної деревини, тис. куб.м 2. Обсяг лісовідновлення на землях лісового фонду - розраховується як сума обсягу природного поновлення лісу та обсягу посадки і посіву лісу; га; 3. Обсяг посадки та посіву лісу, га.
9	Індикатори ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів(ПЕР) - характеризують ефективність використання ПЕР, показуючи рівень їх витрат (або електроенергії) на одну гривню ВДВ, створеної продукції в регіоні	1. Паливоємність ВДВ, ум. кг/грн.- відношення споживання паливно-енергетичних ресурсів в регіоні (на енергетичні, неенергетичні потреби та кінцеве споживання) до ВДВ, створеної в регіоні; 2. Електроенергоємність ВДВ – відношення споживання електроенергії до ВДВ; 3. Електроенергоємність сільського господарства, кіловат-годин/грн. – відношення сільськогосподарського споживання електроенергії до валової продукції сільського господарства.

10	Індикатори активності продоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності-свідчить про активність впровадження природоохоронних техніки та технології в економічній діяльності регіону	Обсяги впровадження прогресивних технологічних процесів - відношення кількості маловідходних, безвідходних та ресурсозберігаючих технологічних процесів до загальної кількості впроваджених у регіоні, розраховується у %.
<b>Блок біосферноцентричних показників</b>		
11	Індикатори загального техногенного навантаження на екосистеми	Коефіцієнт територіальної концентрації забруднень
12	Індикатори техногенного навантаження викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обсяг викидів шкідливих речовин, тис. т., в т.ч.: -стаціонарними джерелами; - пересувними джерелами;</li> <li>2. Питома вага регіону у загальних обсягах викидів - відношення обсягів викидів шкідливих речовин в регіоні до загальних обсягів викидів у державі;</li> <li>3. Викиди шкідливих речовин стаціонарними джерелами за видами економічної діяльності (в т.ч. обсяг викидів, здійснених в середньому одним підприємством);</li> <li>4. Індекс викидів шкідливих речовин</li> </ol>

		<p>- відношення обсягу викидів поточного та базового (1990) року у відсотках;</p> <p>5. Сумарні питомі викиди шкідливих речовин - відношення сумарного обсягу викидів до площі регіону, т/км<sup>2</sup>;</p> <p>6. Структура викидів шкідливих речовин автотранспортом від використання окремих видів палива, тис. т та %.</p>
13	Індикатори активності діяльності щодо зниження впливу на атмосферне повітря	<p>1. Обсяг уловлених та знешкоджених шкідливих речовин, тис. т;</p> <p>2. Частка уловлених та знешкоджених шкідливих речовин у загальному обсязі утворених стаціонарними джерелами, %;</p> <p>3. Темп скорочення уловлення та знешкодження шкідливих речовин - відношення кількості уловлених та знешкоджених шкідливих речовин поточного та базового років у відсотках;</p> <p>4. Обсяг утилізованих шкідливих речовин, тис. т;</p> <p>5. Частка утилізованих шкідливих речовин у загальному обсязі уловлених, %</p>
14	Індикатори техногенного навантаження забруднюючих речовин на водні ресурси	<p>1. Обсяг загального водовідведення (скидання забруднених зворотних вод, вод без очищення), тис. т;</p> <p>2. Темп зростання обсягів загального скидання (забруднених зворотних, без очищення) вод - відношення різниці обсягів скидання поточного та базового до базового періодів у відсотках;</p> <p>3. Частка</p>

		<p>скидання забруднених зворотних вод у загальному водовідведенні - відношення обсягу забруднених до загального обсягу скинутих вод у відсотках;</p> <p>4. Індекс водовідведення та скидання забруднених вод - відношення відповідних показників поточного та базового періоду у відсотках;</p> <p>5. Кількість водозаборів із виявленим погіршенням якості питної води, од.</p>
15	Індикатори активності діяльності щодо зниження забруднення водних екосистем	<p>1. Потужність очисних споруд, млн. м<sup>3</sup>;</p> <p>2. Темп зростання потужностей - відношення різниці потужностей поточного та базового до базового періодів у відсотках;</p> <p>3. Обсяги очищення зворотних вод на очисних спорудах, млн. м<sup>3</sup>;</p> <p>4. Обсяг та частка у нормативно-очищених водах) очищення зворотних вод біологічного та механічного очищення, млн. куб.м., %.</p>
16	Індикатори техногенного навантаження на екосистеми промисловими токсичними відходами	<p>9. Обсяг утворених промислових токсичних відходів, тис. т;</p> <p>10. Темп скорочення утворення відходів, %;</p> <p>11. Обсяг наявності відходів (у сховищах організованого складування), тис. т;</p> <p>12. Питомий обсяг /творення та наявності промислових відходів на одиницю площі регіону, т/км<sup>2</sup>;</p>

		<p>13. Питомий обсяг утворення промислових відходів на одну гривню ВДВ, кг/грн.;</p> <p>14. Обсяг відправлення відходів у місця неорганізованого складування, тис.т.;</p> <p>15. Обсяги утворення відходів I класу небезпеки та їх питома вага у наявному обсязі відходів, %;</p> <p>16. Структура відходів за класами небезпеки, %.</p>
17	Індикатори активності діяльності щодо зниження навантаження на екосистеми промисловими токсичними відходами	<p>1. Обсяг знищених відходів, тис.т.;</p> <p>2. Рівень знешкодження, % ;</p> <p>3. Обсяг використаних відходів, тис. т.;</p> <p>4. Рівень використання відходів, %;</p> <p>5. Частка відходів, відправлених у місця неорганізованого складування у загальному обсязі утворених відходів, %;</p> <p>6. Обсяги використання та знешкодження відходів I класу небезпеки.</p>
18	Індикатори радіоактивного навантаження на екосистеми та населення	1.Площа територій, що зазнала радіоактивного забруднення зі щільністю забруднення >1Кі/км <sup>2</sup> .
19	Індикатори потенційної аварійної небезпечності	<p>1. Кількість аварій та надзвичайних ситуацій, од.</p> <p>2. Кількість хімічно небезпечних об'єктів (за класами небезпеки), од.;</p> <p>3. Ступінь хімічної небезпеки регіону.</p>

## Блок антропоцентричних показників

20	Індикатори загальної медико-демографічної ситуації	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Чисельність населення;</li><li>2. Коефіцієнт народжуваності;</li><li>3. Коефіцієнт смертності;</li><li>4. Природний приріст населення;</li><li>5. Коефіцієнт природного приросту населення;</li><li>6. Коефіцієнти смертності з основних причин;</li><li>7. Очікувана тривалість життя при народженні (за типом поселень);</li><li>8. Коефіцієнт дитячої смертності (за типом поселень);</li><li>9. Рівень первинної загальної захворюваності.</li></ol>
21	Індикатори рівня захворюваності за окремими видами хвороб	<p><b>Рівень захворюваності на:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби;</li><li>2. Активний туберкульоз;</li><li>3. Злоякісні новоутворення;</li><li>4. Хвороби крові, кровотворних органів і окремі порушення з залученням імунного механізму;</li><li>5. Хвороби системи кровообігу;</li><li>6. Хвороби ендокринної системи, розладу харчування і порушення обміну речовин;</li><li>7. Дифузний зоб;</li><li>8. Хвороби органів дихання;</li><li>9. Хронічний бронхіт;</li><li>10. Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини;</li><li>11. Чисельність населення, що проживає на території радіоактивного забруднення, осіб.</li></ol>



Для зіставлення та порівняння екологічної безпеки необхідно розрахувати певну узагальнюючу характеристику для кожної із складових екологічної безпеки: ресурсній, біосферноцентричній, антропоцентричній. Крім того, потрібно розрахувати відносний комплексний інтегральний показник — рівень екологічної безпеки регіону, — який буде давати найбільш агреговану характеристику стану екологічної безпеки регіонів і відобразатиме кількісні та якісні характеристики ситуації у галузі екологічної безпеки в регіоні відносно інших адміністративно-територіальних одиниць.

Такий показник, розрахований за найбільш репрезентативними показниками кожного блоку, буде базою для порівняння екологічної ситуації в регіоні, що дозволить сформуванню на цій основі ефективні стратегії, механізм, адекватні інструменти забезпечення екологічної безпеки для покращення, стабілізації або підтримки екологічної ситуації в безпечних межах.

Перейдемо до розрахунків рівня екологічної безпеки регіону.

### **1. Формування матриці спостережень.**

Ця матриця містить найбільш повну характеристику досліджуваної сукупності і складається із  $W$  елементів, які характеризуються  $n$  ознаками ( $n$  - кількість показників, відібраних для характеристики рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону).

Вказана матриця буде мати наступний вигляд:

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{w1} & x_{w1} & \dots & x_{wk} & \dots & x_{wn} \end{bmatrix}$$

Де:  $W$  - число районів,  
 $n$  — число показників, які характеризують рівень екологічної безпеки-небезпеки регіону,  
 $X_{ik}$  — значення показника  $k$  для  $i$ -го регіону.

## **2. Диференціація та стандартизація ознак матриці спостережень.**

Показники всіх блоків доцільно поділити на дві групи:

- ті, за якими перевищення фактичних даних над максимальними є сприятливими для екологічної безпеки регіону. Такі показники (індикатори) прийнято називати стимуляторами;

- ті, за якими перевищення фактичних даних над мінімальними негативно відображаються на рівні екологічної безпеки регіону. Їх прийнято називати — де стимуляторами .

Розрахунок рівня безпеки за вказаними групами індикаторів проводитиметься по-різному.

Для наших розрахунків для стимуляторів ми вибрали максимальне значення по кожному з показників, а для дестимуляторів мінімальне значення.

Так, для індикаторів-стимуляторів рівень екологічної безпеки доцільно визначати на основі такої формули:

$$P_{EBC_i} = \frac{I_E}{I_{max}}$$

де:  $P_{EBC_i}$  - рівень екологічної безпеки регіону за  $i$ -тим індикатором-стимулятором;

$I_{Ei}$  — фактичне значення індикатора екологічної безпеки;

$I_{max}$  — максимальне значення індикатора екологічної безпеки.

Для індикаторів-дестимуляторів рівень екологічної безпеки визначається:

$$P_{EB0_i} = \frac{I_{min}}{I_E}$$

$P_{EBi}$  - рівень екологічної безпеки регіону за  $i$ -тим індикатором - дестимулятором.

$I_{Ei}$  — фактичне значення індикатора екологічної безпеки;

$I_{\min}$  — мінімальне значення індикатора екологічної безпеки.

В результаті стандартизації ознак матриці спостережень отримуємо матрицю наступного вигляду:

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1k} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2k} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{ik} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{w1} & P_{w2} & \dots & P_{wk} & \dots & P_{wn} \end{bmatrix}$$

4. Розрахунок часткових інтегральних показників для кожного із блоків.

З розрахованої матриці ( ф-ла 3.3), розраховуємо частковий інтегральний рівень екологічної безпеки за допомогою середньгеометричного по кожному блоці.

$$\text{Інтегральний} = \sqrt[n]{p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_n}$$

З метою обґрунтування меж рівня екологічної безпеки регіону, які відповідають станам безпеки, ризику, загрози, небезпеки, для індикаторів була розроблена якісно-кількісна шкала рівня екологічної „безпеки-небезпеки" регіону, яка дозволяє діагностувати відповідні стани. Така шкала розроблена авторами (Олексюк А.О., Герасимович З.В.) (табл.5.2).

Діагностування стану екологічної безпеки регіону потребує розрахунку агрегованого інтегрального показника, який вважається рівнем екологічної безпеки регіону.

### Хід роботи

1. Ознайомитися з основними поняттями з методологічними підходами до аналізу та оцінки рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону.

2. Встановити етапи аналізу та оцінки рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону

3. Ознайомитися з підходами формування матриць для кожної із складових екологічної безпеки: ресурсній, біосферноцентричній, антропоцентричній.

4. Вибрати системи показників, що характеризують рівень екологічної безпеки регіону для кожної із складових екологічної безпеки: ресурсній, біосферноцентричній, антропоцентричній.

5. Зробити висновки, щодо наявності статистичних даних для аналізу та оцінювання безпеки-небезпеки регіону.

Таблиця 5.2

Якісно-кількісна оціночна шкала рівня екологічної „безпеки-небезпеки” регіону

Якісна характеристика	Екологічно безпечний стан	Екологічно ризиковий стан	Екологічно загрозливий стан	Екологічно небезпечний стан
Кількісне значення рівня екологічної безпеки - небезпеки регіону $d_i$	0,6756 -1	0,4834 - 0,6755	0,1919- 0,4833	0-0,1918

## Питання для самоперевірки

1. Що ви розумієте під факторами конструктивної та деструктивної дії.
2. З'ясуйте сутність методології аналізу та оцінки рівня екологічної безпеки.
3. Проаналізуйте етапи аналізу та оцінювання екологічної безпеки-небезпеки регіону.
4. Охарактеризуйте системи показників ресурсного, біосферноцентричного, антропоцентричного блоків.
5. Чим диним формують матрицю спостережень.
6. Визначте основні підходи до стандартизації ознак матриці.
7. Визначте кількісні та якісні ознаки оціночна шкала рівня екологічної „безпеки-небезпеки” регіону

### Практична робота №6

## ОЦІНКА РЕСУРСНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ

*Мета роботи:* на основі статистичних даних провести оцінку екологічної безпеки регіону

### Основні поняття

У **ресурсному** блоці необхідно провести аналіз показників, які відображають кількість, рівень залучення і виснаження, раціональність та ефективність використання природних ресурсів, а також діяльність щодо їх охорони та відтворення з метою створення можливостей для нормального, природоневиснажливого економічного розвитку регіону на довгострокову перспективу. Важливість аналізу цього блоку показників обумовлена пріоритетністю адекватної оцінки раціональності використання ресурсного потенціалу регіону при визначенні напрямів як екологічного, так і соціально-економічного його розвитку,

оскільки, з одного боку, недооцінка виснаження природних ресурсів, ігнорування екологічної деградації екосистем та забруднення навколишнього середовища в подальшому призводять до суттєвого погіршення показників якості довкілля, якості життя людини економічного розвитку регіону, а з іншого, - необхідна односпрямованість і синергізм зусиль та засобів на підвищення раціональності використання природних ресурсів регіонів (зниження енерго- та ресурсоємності виробництва і споживання) зменшення шкідливого впливу на їх екосистеми. Система показників представлена у таблиці 4.1.

**Блок ресурсних показників включає наступні групи індикаторів:**

1. Індикатори структури використання земельних ресурсів;

2. Індикатори якості земельних ресурсів, які характеризують якісний стан земельних ресурсів регіону, що вимагає проведення комплексу відповідних агротехнічних заходів, спрямованих на відновлення втраченої якості земельних ресурсів регіону;

3. Індикатори відновлення якості земельних ресурсів

4. Індикатори ефективності використання земельних ресурсів

5. Індикатори структури використання водних ресурсів

6. Індикатори ефективності використання водних ресурсів

7. Індикатори стану лісових ресурсів - характеризують лісосировинний потенціал регіону, в тому числі його якісний стан, реальні можливості проведення лісозаготівель

8. Індикатори впливу та відновлення лісових ресурсів - свідчать про обсяги впливу на лісові екосистеми шляхом вилучення лісових ресурсів та характеризують діяльність з їх відновлення

9. Індикатори ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів(ПЕР) - характеризують ефективність використання ПЕР, показуючи рівень їх витрат (або електроенергії) на одну гривню ВДВ, створеної продукції в регіоні

10. Індикатори активності природоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності- свідчить про активність впровадження природоохоронних техніки та технології в економічній діяльності регіону

Перейдемо до розрахунків рівня екологічної безпеки регіону для ресурсного блоку.

### **1. Формування матриці спостережень.**

Ця матриця містить найбільш повну характеристику досліджуваної сукупності і складається із  $W$  елементів, які характеризуються  $n$  ознаками ( $n$  - кількість показників, відібраних для характеристики рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону).

Вказана матриця буде мати наступний вигляд:

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{w1} & x_{w1} & \dots & x_{wk} & \dots & x_{wn} \end{bmatrix}$$

Де:  $W$ - число районів,

$n$  — число показників, які характеризують рівень екологічної безпеки-небезпеки регіону,

$x_{ik}$  — значення показника  $k$  для  $i$ -го регіону.

Таблиця 6.1

Ресурсна складова екологічної безпеки регіону за рік

Райони									Інтегральний	Рейтинг
	N 1	N 2	N 3	N 4	...	...	...	N k		
W <sub>1</sub>										
W <sub>2</sub>										
....										
W <sub>i</sub>										

**Для диференціації та стандартизації ознак матриці спостережень** показники всіх блоків поділяють на дві групи:

- ті, за якими перевищення фактичних даних над максимальними є сприятливими для екологічної безпеки регіону. Такі показники (індикатори) прийнято називати стимуляторами;

- ті, за якими перевищення фактичних даних над мінімальними негативно відображаються на рівні екологічної безпеки регіону. Їх прийнято називати — де стимуляторами .

Розрахунок рівня безпеки за вказаними групами індикаторів проводиться наступним чином.

Для наших розрахунків для стимуляторів ми вибрали максимальне значення для кожному з показників, а для дестимуляторів - мінімальне значення.

Так, для індикаторів-стимуляторів рівень екологічної безпеки доцільно визначати на основі такої формули:

$$P_{ЕБс_i} = \frac{I_E}{I_{max}}$$

де: P<sub>ЕБс<sub>i</sub></sub> - рівень екологічної безпеки регіону за і-тим індикатором-стимулятором;



$I_{Ei}$  — фактичне значення індикатора екологічної безпеки;

$I_{\max}$  — максимальне значення індикатора екологічної безпеки.

Для індикаторів-дестимуляторів рівень екологічної безпеки визначається:

$$P_{EB\partial_i} = \frac{I_{\min}}{I_E}$$

$P_{EBi}$  - рівень екологічної безпеки регіону за  $i$ -тим індикатором - дестимулятором.

$I_{Ei}$  — фактичне значення індикатора екологічної безпеки;

$I_{\min}$  — мінімальне значення індикатора екологічної безпеки.

В результаті стандартизації ознак матриці спостережень отримуємо матрицю наступного вигляду:

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1k} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2k} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{ik} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{w1} & P_{w2} & \dots & P_{wk} & \dots & P_{wn} \end{bmatrix}$$

За результатами проводимо розрахунок часткових інтегральних показників для блока.

З розрахованої матриці розраховуємо частковий інтегральний рівень екологічної безпеки за допомогою середньгеометричного по кожному блоці.

$$\text{Інтегральний} = \sqrt[n]{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_n}$$

### **Хід роботи**

1. Ознайомитися з основними поняттями. Визначити показники, які є індикаторами ресурсного блоку екологічної безпеки регіону. Сформувати матрицю.

2. Проаналізувати показники та поділити їх на дві групи: стимулятори та де стимулятори. Дані представити у таблиці.

3. Для кожних індикаторних груп виділити мінімальні та максимальні показники.

4. Провести розрахунок рівня безпеки за вказаними групами індикаторів та сформувати відповідні таблиці.

5. Розрахувати частковий інтегральний рівень екологічної безпеки для ресурсного блоку.

6. Зробити висновки.

### **Питання для самоперевірки**

1. Чим зумовлено включення ресурсного блоку до оцінювання екологічної безпеки регіонів.

2. Які основні групи індикаторів включені до ресурсного блоку при оцінюванні екологічної безпеки регіону.

3. Визначте групи деструктивних та конструктивних чинників ресурсного блоку.

4. Яким чином формуємо матрицю стандартизованих ознак.

## ОЦІНКА СКЛАДОВОЇ БІОЦЕНТРИЧНОГО БЛОКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ

*Мета роботи:* на основі статистичних даних провести оцінку біоцентричного блоку екологічної безпеки регіону.

Основні поняття

**Біоцентричний блок** включає показники, які відображають рівень забрудненості які відображають рівень забрудненості навколишнього середовища регіону та можливості збереження властивостей біосфери в майбутньому (табл. 4.1). Основною метою аналізу показників даного блоку є забезпечення можливості збереження та відтворення екосистем регіону як обов'язкової умови функціонування людського суспільства.

**Блок біосферноцентричних показників** включає наступні групи індикаторів:

1. Індикатори загального техногенного навантаження на екосистеми
2. Індикатори техногенного навантаження викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря
3. Індикатори активності діяльності щодо зниження впливу на атмосферне повітря
4. Індикатори техногенного навантаження забруднюючих речовин на водні ресурси
5. Індикатори активності діяльності щодо зниження забруднення водних екосистем
6. Індикатори техногенного навантаження на екосистеми промисловими токсичними відходами
7. Індикатори активності діяльності щодо зниження навантаження на екосистеми промисловими токсичними відходами
8. Індикатори радіоактивного навантаження на екосистеми та населення

## 9. Індикатори потенційної аварійної небезпечності

Показники біосферноцентричного блоку доцільно поділити на дві групи: - стимулятори та дестимулятори.

Перейдемо до розрахунків рівня екологічної безпеки регіону для ресурсного блоку.

### 1. Формування матриці спостережень.

Ця матриця містить найбільш повну характеристику досліджуваної сукупності і складається із  $W$  елементів, які характеризуються  $n$  ознаками ( $n$  - кількість показників, відібраних для характеристики рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону).

Вказана матриця буде мати наступний вигляд:

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{w1} & x_{w1} & \dots & x_{wk} & \dots & x_{wn} \end{bmatrix}$$

Де:  $W$ - число районів,

$n$  — число показників, які характеризують рівень екологічної безпеки-небезпеки регіону (біоцентричний блок),

$x_{ik}$  — значення показника  $k$  для  $i$ -го регіону.

Так, для індикаторів-стимуляторів рівень екологічної безпеки доцільно визначати на основі такої формули:

$$P_{ЕБс_i} = \frac{I_{E_i}}{I_{max}}$$

де:  $P_{ЕБс_i}$  - рівень екологічної безпеки регіону за  $i$ -тим індикатором-стимулятором;  $I_{E_i}$  — фактичне значення індикатора екологічної безпеки;  $I_{max}$  — максимальне значення індикатора екологічної безпеки.

Для індикаторів-дестимуляторів рівень екологічної безпеки визначається:

$$P_{EBo_i} = \frac{I_{\min}}{I_E}$$

$P_{EBo_i}$  - рівень екологічної безпеки регіону за і-тим індикатором – дестимулятором;  $I_{Ei}$  — фактичне значення індикатора екологічної безпеки;  $I_{\min}$  — мінімальне значення індикатора екологічної безпеки.

Таблиця 7.1  
Біоцентрична складова екологічної безпеки регіону за рік

Район и									Інтегральний	Рейтинг
	N 1	N 2	N 3	N 4	...	...	...	N k		
$W_1$										
$W_2$										
.... $W_i$										

Використовуючи формули для стимуляторів і дестимуляторів ми розрахували нову матрицю показників. І з цієї матриці ми розрахували частковий інтегральний показник для кожного району методом середньо геометричного. Отримані часткові інтегральні показники забезпечують нам порівнянність регіонів по рівню біосферноцентричної складової екологічної безпеки двох зон, для чого сформовано рейтинг регіонів.

В результаті стандартизації ознак матриці спостережень отримуємо матрицю наступного вигляду:

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1k} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2k} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{ik} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{w1} & P_{w2} & \dots & P_{wk} & \dots & P_{wn} \end{bmatrix}$$

За результатами проводимо розрахунок часткових інтегральних показників для блока.

З розрахованої матриці розраховуємо частковий інтегральний рівень екологічної безпеки за допомогою середньгеометричного по кожному блоці.

$$\text{Інтегральний} = \sqrt[n]{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_n}$$

### **Хід роботи**

1. Ознайомитися з основними поняттями. Визначити показники, які є індикаторами біосфероцентричного блоку екологічної безпеки регіону. Сформувати матрицю.

2. Проаналізувати показники та поділити їх на дві групи: стимулятори та де стимулятори. Дані представити у таблиці.

3. Для кожних індикаторних груп виділити мінімальні та максимальні показники.

4. Провести розрахунок рівня безпеки за вказаними групами індикаторів та сформувати відповідні таблиці.

5. Розрахувати частковий інтегральний рівень екологічної безпеки для біосфероцентричного блоку.

6. Зробити висновки.

### **Питання для самоперевірки**

1. Чим зумовлено включення біосфероцентричного блоку до оцінювання екологічної безпеки регіонів.

2. Які основні групи індикаторів включені до біосфероцентричного блоку при оцінюванні екологічної безпеки регіону.

3. Визначте групи деструктивних та конструктивних чинників біосфероцентричного блоку.
4. Яким чином формуємо матрицю стандартизованих ознак.
5. Визначте основні підходи до визначення часткового інтегрального рівня екологічної безпеки.

## Практична робота 8

### **РОЗРАХУНОК АНТРОПОЦЕНТРИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ**

*Мета роботи:* на основі статистичних даних провести оцінку центричного блоку екологічної безпеки регіону.

#### Основні поняття

Антропоцентричний блок пропонується формувати із показників, які відображають медико-демографічні показники регіону (табл. 4.1), оскільки навколишнє середовище з комплексом його біотичних та абіотичних факторів завжди було і залишається одним з найважливіших факторів впливу на стан здоров'я людини та тривалість її життя, а саме безпечне середовище проживання людини є ядром антропоцентричного підходу в екології. Затвердженням експертів ВООЗ, стан здоров'я людини безпосередньо залежить від стану довкілля на 18-20%, пов'язаного з ним чинника - способу життя - на 50-52%, від спадковості - на 20-22%, рівня розвитку системи охорони здоров'я - лише на 7-12%. За оцінками деяких учених, 40—50% причин хвороб відносять на рахунок якості середовища. Беззаперечною є залежність медико-демографічних показників від цілої низки соціально-економічних факторів (на макрорівні - рівень розвитку системи охорони здоров'я, економічна стабільність, рівень соціального забезпечення, рівень оплати праці, мода та

пропаганда здорового способу життя; на мікрорівні - соціальний статус людини, сім'ї, реальний дохід на одну особу, структура витрат домогосподарств, сімейні цінності і традиції щодо здоров'я та харчування), проте і залежність медико-демографічних показників регіону від екологічних факторів є беззаперечною.

Система показників рівня екологічної безпеки регіону антропоцентричного блоку представлена наступними групами індикаторів:

1. Індикатори загальної медико-демографічної ситуації
2. Індикатори рівня захворюваності за окремими видами хвороб

Для розрахунку антропоцентричної складової екологічної формуємо матрицю та матрицю стандартизації ознак.

Ця матриця містить найбільш повну характеристику досліджуваної сукупності і складається із  $W$  елементів, які характеризуються  $n$  ознаками ( $n$  - кількість показників, відібраних для характеристики рівня екологічної безпеки-небезпеки регіону).

Вказана матриця буде мати наступний вигляд:

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{w1} & x_{w1} & \dots & x_{wk} & \dots & x_{wn} \end{bmatrix}$$

Де:  $W$ - число районів,

$n$  — число показників, які характеризують рівень екологічної безпеки-небезпеки регіону (антропоцентричний блок),

$x_{ik}$  — значення показника  $k$  для  $i$ -го регіону.



Таблиця 8.1

Антропоцентрична складова екологічної безпеки  
регіону за рік

Райони									Інтегральний	Рейтинг
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	...	...	...	N <sub>k</sub>		
W <sub>1</sub>										
W <sub>2</sub>										
....										
W <sub>i</sub>										

Так, для індикаторів-стимуляторів рівень екологічної безпеки доцільно визначати на основі такої формули:

$$P_{ЕБсi} = \frac{I_{Ei}}{I_{max}}$$

де: P<sub>ЕБсi</sub> - рівень екологічної безпеки регіону за і-тим індикатором-стимулятором; I<sub>Ei</sub> — фактичне значення індикатора екологічної безпеки; I<sub>max</sub> — максимальне значення індикатора екологічної безпеки.

Для індикаторів-дестимуляторів рівень екологічної безпеки визначається:

$$P_{ЕБдi} = \frac{I_{min}}{I_E}$$

P<sub>ЕБі</sub> - рівень екологічної безпеки регіону за і-тим індикатором – дестимулятором; I<sub>Ei</sub> — фактичне значення індикатора екологічної безпеки; I<sub>min</sub> — мінімальне значення індикатора екологічної безпеки.

Використовуючи формули для стимуляторів і дестимуляторів ми розраховали нову матрицю показників. І з цієї матриці ми розраховали частковий інтегральний показник для кожного району методом середньо геометричного. Отримані часткові інтегральні показники забезпечують нам порівнянність регіонів по рівню

біосферноцентричної складової екологічної безпеки двох зон, для чого сформовано рейтинг регіонів.

В результаті стандартизації ознак матриці спостережень отримуємо матрицю наступного вигляду:

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1k} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2k} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{ik} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{w1} & P_{w2} & \dots & P_{wk} & \dots & P_{wn} \end{bmatrix}$$

За результатами проводимо розрахунок часткових інтегральних показників для блока.

З розрахованої матриці розраховуємо частковий інтегральний рівень екологічної безпеки за допомогою середньгеометричного по кожному блоці.

$$\text{Інтегральний} = \sqrt[n]{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_n}$$

### **Хід роботи**

1. Ознайомитися з основними поняттями. Визначити показники, які є індикаторами антропоцентричного блоку екологічної безпеки регіону. Сформувати матрицю.

2. Проаналізувати показники та поділити їх на дві групи: стимулятори та де стимулятори. Дані представити у таблиці.

3. Для кожних індикаторних груп виділити мінімальні та максимальні показники.

4. Провести розрахунок рівня безпеки за вказаними групами індикаторів та сформувати відповідні таблиці.

5. Розрахувати частковий інтегральний рівень екологічної безпеки для антропоцентричного блоку.

6. Зробити висновки.

## Питання для самоперевірки

1. Чим зумовлено включення антропоцентричного блоку до оцінювання екологічної безпеки регіонів.
2. Які основні групи індикаторів включені до антропоцентричного блоку при оцінюванні екологічної безпеки регіону.
3. Визначте групи деструктивних та конструктивних чинників біосфероцентричного блоку.
4. Яким чином формуємо матрицю стандартизованих ознак.
5. Визначте основні підходи до визначення часткового інтегрального рівня екологічної безпеки.

### Практична робота № 9

## ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКА «БЕЗПЕКА – НЕБЕЗПЕКА» РЕГІОНУ

*Мета роботи:* ознайомитися із методологічними підходами до інтегральної оцінки екологічної безпеки регіону та провести кількісну та якісну оцінку екологічної безпеки регіону.

### Основні поняття

Розрахунок інтегрального показника рівня екологічної безпеки регіону дає можливість проведення порівняльного аналізу регіонів на базі показників, обраних для цього аналізу. Універсальність даної методики створює широкі можливості для обчислення додаткових модифікованих показників рівня екологічної безпеки регіону, що дозволяє розмежувати екологічно безпечний, ризиковий, загрозливий та небезпечний стани регіону.

Визначення інтегральної оцінки проводимо з використанням показників часткових інтегральних рівнів екологічної безпеки трьох блоків ресурсного,

антропоцентричного та біосферо центричного, за допомогою середньо геометричного.

$$I = \sqrt[3]{p_1 \cdot p_2 \cdot p_3},$$

Де  $p_1, p_2, p_3$  - часткові інтегральні індекси відповідно ресурсного, біоцентричного та антропоцентричного блоку.

Визначення кількісного рівня «безпеки-небезпеки» передбачає оцінку її стану з використанням якісної та кількісної шкали рівня екологічної «безпеки-небезпеки регіону» (табл.9.1).

Таблиця 9.1

Якісно-кількісна оціночна шкала рівня екологічної «безпеки-небезпеки» регіону

Якісна характеристика	Екологічно безпечний стан	Екологічно ризиковий стан	Екологічно загрозовий стан	Екологічно небезпечний стан
Кількісне значення рівня екологічної безпеки - небезпеки регіону	0,6756 -1	0,4834 - 0,6755	0,1919- 0,4833	0-0,1918

#### Хід роботи

1. Використовуючи розрахунки часткових інтегральних показників екологічної безпеки ресурсного, біосферноцентричного, антропоцентричного блоку розрахувати інтегральний показник екологічної безпеки регіону.

2. Встановити рівень «безпеки-небезпеки регіону» за якісними показниками.

3. Визначити причини такого рівня забезпечення екологічної безпеки.

4. Зробити висновки.

### **Питання для самоперевірки**

1. З'ясуйте суть інтегральної оцінки рівнів екологічної безпеки.
2. Наведіть стани екологічної безпеки та їхні кількісні показники.
- 3 якою метою проводять оцінку рівня екологічної „безпеки-небезпеки" регіону

### **Практична робота № 10**

### **ВИБІР ОСНОВНОЇ ТА ДОПОМІЖНОЇ СТРАТЕГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ**

*Мета роботи:* навчитися здійснювати вибір основної та допоміжної стратегії забезпечення екологічної безпеки регіону з використанням екологічних та економічних критеріїв.

#### **Основні поняття**

Основним критеріями вибору стратегії забезпечення екологічної безпеки є екологічний та фінансовий стан регіону (рис.10.1, 10.2, табл.10.1)

Діагностований стан екологічної безпеки дає можливість формувати цільові орієнтири екологічного спрямування, які є реально досяжними. Тож екологічний стан регіону, що визначає основні стратегічні цілі забезпечення його екологічної безпеки, є тим критерієм, який може детермінувати вибір стратегії забезпечення екологічної безпеки «як результату».



Рис.10.1.Основні вимоги формування стратегії екологічної безпеки регіону



Рис.10.2 Стратегічний набір забезпечення екологічної безпеки регіону

Найгірша ситуація спостерігається в регіонах з екологічно небезпечним станом, характерною ознакою яких є висока інтенсивність впливу екодеструктивних факторів, дуже значні масштаби антропогенного навантаження на природно-ресурсний потенціал, екосистеми та населення, що обумовлює значне порушення екологічної рівноваги в регіоні та ставить під сумнів можливість відновлення якісних параметрів. Стратегічними цілями для таких регіонів є припинення деградації довкілля, виснаження природно-ресурсного потенціалу та зменшення впливу екодеструктивних факторів на людину.

Для таких регіонів доцільним буде обрання *резистентної стратегії* (від лат. *resistere* - *протистояти, чинити опір*), сутністю якої є формування вектора протидії існуючим екологічним небезпекам шляхом їх пригнічення, локалізації, нейтралізації і його

спрямування на подолання впливу екодеструктивних чинників та уникнення повної руйнації екологічної рівноваги системи «довкілля—населення—економіка» регіону.

Спільною рисою регіонів, що перебувають в екологічно загрозливому стані, є існування значної кількості екодеструктивних чинників, які призвели до порушення екологічної рівноваги, відтак потребують локалізації їх впливу, стабілізації екологічної ситуації та поступового відновлення екологічної рівноваги в системі «довкілля—населення—економіка». Виходячи із цього, стратегічні цілі таких регіонів повинні передбачати локалізацію загроз екологічній безпеці, зниження рівня екодеструктивного впливу на екосистеми, природні ресурси і населення та поступове відновлення порушеної екологічної рівноваги. Для таких регіонів доцільним є обрання *реститутивної стратегії* (від лат. *restitutio* — відновлюю), сутність якої й полягає у створенні передумов для відновлення екологічної рівноваги, якісних екологічних параметрів довкілля, забезпечення можливостей екологічно безпечного функціонування та розвитку. Реститутивна стратегія орієнтована на локалізацію існуючих загроз екологічній безпеці та ліквідацію їх наслідків для реципієнтів екодеструктивного впливу: екосистем, природних ресурсів та населення регіону, — а також запобігання розвитку нових дестабілізуючих екологічну рівновагу чинників, що забезпечуватиме стабілізацію екологічної обстановки та відновлення її стійкості. Виходячи з цього, можна констатувати, що реалізація такої стратегії потребує реалізації заходів ліквідаційно- превентивного характеру, причому, з переважачою часткою першого їх виду.

Можливості зміни екологічної ситуації у регіонах в екологічно ризиковому стані лежать у двох напрямках: покращення їх стану до екологічно безпечного та погіршення — до екологічно загрозливого або небезпечного, відповідно стратегічною ціллю таких регіонів є



поступове зниження ризиковості і зведення до мінімуму потенційних екодеструктивних впливів, що сприятиме руху в першому із зазначених напрямків. На наш погляд, для регіонів, що перебувають в екологічно ризиковому стані, доцільним є застосування *дисипативної стратегії* (від лат. *dissipatio* - розсіюю), сутністю якої є орієнтація на своєчасне виявлення та уникнення дестабілізуючих чинників, які потенційно можуть спричинити негативний вплив на забезпечення екологічної безпеки в регіоні, та поступове планомірне поліпшення стандартів у галузі екологічної безпеки. Стратегічними інструментами в цьому випадку є засоби економічного стимулювання, що спонукають суб'єкти господарської діяльності регіону до раціоналізації використання ресурсів та впровадження природоохоронних заходів, а також заходів соціально-психологічного характеру.

Особливістю стратегій, які доцільно застосовувати в регіонах з екологічно безпечним станом, є:

по-перше, основна стратегічна ціль, що полягає у підтримці досягнутої збалансованості між економічним розвитком регіону (в частині раціональності природокористування і рівня антропогенного навантаження на природу), станом довкілля та якістю середовища проживання населення, а також вчасне виявлення та локалізація потенційних дестабілізуючих чинників;

по-друге, превентивний характер заходів щодо забезпечення екологічної безпеки, раціоналізації природокористування та поліпшення якості життя населення;

по-третє, цільовими з позиції охорони навколишнього середовища та забезпечення екологічної безпеки будуть не лише промисловість, сільське господарство, транспорт, сфера послуг та управління, які мають переважаючу питому вагу для регіонів з гіршою екологічною ситуацією, а й такі галузі суспільного життя, як освіта, культура, наука, охорона здоров'я.

Для таких регіонів доцільним є застосування *супортивної стратегії* (від англ. *support* — підтримувати),

що полягає в збереженні досягнутих у ретроспективному періоді тенденцій у галузі забезпечення екологічної безпеки і прагненні до першості у стандартах якості довкілля та рівня життя населення. Вибір допоміжної стратегії повинен базуватись на вихідному екологічному стані регіону та на можливостях досягнення його стратегічних екологічних цілей, виходячи з умов зовнішнього середовища. На наш погляд, критеріями, які визначають такі можливості, передусім є рівень фінансового забезпечення екологічної безпеки регіону та його відповідність потребам у такому фінансуванні, генезою якого в свою чергу є екологічний стан регіону.

Причому: поле 1, так зване «поле надлишку», передбачає курс на уникнення надлишкових витрат та підвищення ефективності здійснюваних заходів; поле 2, так зване «поле відповідності», свідчить про досягнення збалансованості між потребами у фінансуванні (що випливають з екологічного стану регіону) та його реальними обсягами; поле 3, так зване «поле поліпшення», свідчить про невідповідність здійснюваних у регіоні природоохоронних витрат існуючим потребам, воно вимагає інтенсифікації використання наявних та активізації пошуків додаткових можливостей для вирішення екологічних проблем регіону; поле 4, так зване «поле термінового впливу», свідчить про гостру необхідність кардинального поліпшення фінансового забезпечення екологічної безпеки, спричинену високою інтенсивністю прояву дестабілізуючих екологічну ситуацію чинників та значним розривом між потребами і можливостями.

Таблиця 10.1

Типологія та визначальні риси основної стратегії забезпечення екологічної безпеки регіону

Стратегія забезпечення екологічної безпеки регіону	Екологічний стан регіону	Основна стратегічна ціль	Переважаючий характер заходів	Переважаючий тип управлінського впливу
Резистентна стратегія	Екологічна небезпека	Припинення деградацій довкілля та виснаження ресурсного потенціалу	Ліквідаційний	Жорстке регулювання
Рестутивна стратегія	Екологічна загроза	Ліквідація загроз, відновлення порушеної екологічної рівноваги	Ліквідаційно-превентивний	Поєднання жорсткого та м'якого регулювання
Дисипативна стратегія	Екологічний ризик	Зниження ризиковості, розсіювання потенційних екодеструктивних чинників	Превентивно-ліквідаційний	Поєднання жорсткого та м'якого регулювання
Супортивна стратегія	Екологічна безпека	Підтримка зміцнення досягнутих позицій у галузі екологічної безпеки	Превентивний	М'яке регулювання

Таблиця 10.2

Матриця вибору допоміжної стратегії забезпечення екологічної безпеки регіону

<b>Рівень екологічної безпеки</b>	<b>Безпека</b>	3 – «Поле поліпшення» Концентрична стратегія	2 – «Поле відповідності» - Дифузна стратегія	1 – «поле надлишку» - Інтенсивна стратегія
	<b>Ризик</b>			
	<b>Загроза</b>	4- «Поле термінового впливу» Активна стратегія	3 – «Поле поліпшення» Концентрична стратегія	2 – «Поле відповідності» - Дифузна стратегія
	<b>Небезпека</b>		4- «Поле термінового впливу» Активна стратегія	
		<b>Низький</b>	<b>Середній</b>	<b>Високий</b>
<b>Рівень фінансового забезпечення екологічної безпеки</b>				

Таблиця 10.3

## Матриця вибору стратегічного набору забезпечення екологічної безпеки регіону

Екологічний стан	Стан екологічної безпеки	Стан екологічного ризику	Стан екологічної загрози	Стан екологічної небезпеки
Основна стратегія Поле	Супортивна стратегія	Дисипативна стратегія	Реститутивна стратегія	Резистентна стратегія
Поле 1 «надлишку»	<b>Інтенсивна стратегія</b>			
Поле «Відповідності» 2	<b>Дифузна стратегія</b>			
Поле «Поліпшення» 3	<b>Концентрична стратегія</b>			
Поле 4 «Термінового впливу»			<b>Активна стратегія</b>	

Реалізація стратегії забезпечення екологічної безпеки регіону на практиці здійснюється завдяки певному набору інструментів та методів, які, власне, й становлять основу організаційно-економічного механізму забезпечення екологічної безпеки регіону.

Хід роботи

1. Використовуючи часткові інтегральні показники екологічної безпеки ресурсного, біосфероцентричного та антропоцентричного блоків розрахуйте інтегральних показник «безпеки-небезпеки» охарактеризуйте екологічний стан регіону

2. За показниками екологічного стану регіону підберіть основну стратегію забезпечення екологічної безпеки, охарактеризуйте її.

3. Керуючись фінансовим станом регіону обґрунтуйте допоміжну стратегію забезпечення екологічної безпеки, охарактеризуйте її.

4. Зробіть висновки.

### **Питання для самоперевірки**

1. Сформууйте основні підходи до визначення інтегрального показника «безпека-небезпека» при оцінюванні екологічної безпеки регіону.

2. Визначте які основні стратегії забезпечення екологічної безпеки існують.

3. Від яких чинників залежать вибір основної та допоміжної стратегії.

4. З'ясуйте сутність супоративної, дисипативної, рестутативної та резистентної стратегій.

## Література

1. Герасимчук З. В., Олексюк А. О. Екологічна безпека регіону: діагностика і механізм забезпечення : монографія. Луцьк : «Надстир'я», 2007. 280 с.
2. Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyi-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-prirodnogo-seredovyssha-v-ukrayini/>
3. Екологія з основами біобезпеки. Частина 1. Інгрєдїєнтне забруднення / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Петрук Р. В., Іщенко В. А., Трач І. А. Херсон : Олді-плюс, 2019. 196 с.
4. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyi-monitoring/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyssha-v-ukrayini/>
5. Хилько М. І. Екологічна безпека України : навчальний посібник. К., 2017. 266 с.
6. Екологічна безпека : підручник / Шмандій В. М., Клименко М. О., Голік Ю. С., Прищєпа А. М., Бахарєв В. С., Харламова О. В. Херсон, 2017. 337 с.
7. Екологічна безпека : підручник / Шмандій В. М., Клименко М. О., Голік Ю. С., Прищєпа А. М. Бахарєв В. С., Харламова О. В. Херсон : Олді-плюс, 2013. 364 с.
8. Шмандій В. М., Солошич І. О., Колєсник Д. В. Управління екологічною небезпєкою твердих побутових відходів регіону. *Вїсник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2021. Вип. 2/2021. С. 51–56.
9. Прищєпа А. М., Варжель О. В. Система діагностики екологічної безпеки агросфєри. *Вїсник Національного університету водного господарства та*

*природокористування*. Вип. №1(97). 2022. С. 84. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs120228>

10. Прищеп А., Варжель О., 20233 Діагностика екологічної безпеки Рівненської області за показниками ресурсної складової. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, (1), 46–53. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-1-7>

11. Клименко М. О., Прищеп А. М., Варжель О. В. Обґрунтування методичних підходів до оцінювання екологічної безпеки та екологічного стану орних земель Рівненської області. *Вісник НУВГП. Серія «Сільськогосподарські науки»*. Випуск 3(95) 2021. С. 69–84.

12. Клименко М. О., Прищеп А. М., Долженчук В. І., Варжель О. В., Клименко В. О. Діагностика екологічної безпеки орних земель Рівненської області. *Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування* : матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Україна, Рівне, 4-5 листопада 2021 р. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2021. 107 с.

13. Клименко М. О., Прищеп А. М. Закономірності зміни та тенденції розвитку соціо-економіко-екологічного стану агросфери в умовах впливу урбосистем. *Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування* : матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції Україна, м. Рівне, 4-5 листопада 2021 р. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2021. 107 с.

14. Клименко М. О., Клименко О. М., Буднік З. М. (2016) Оцінка екологічної безпеки території басейну р. Іква. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування* (2(74)). С. 29–37.

15. Прищеп А. М. Діагностування рівня екологічної безпеки агросфери зони впливу урбосистеми за групами індикаторів. *Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки* : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2016. Вип. 2(74). С. 144–155.



16. Pryshchepa A. M., Biedunkova O. O. Діагностика екологічної безпеки та кризових явищ агросфери в умовах впливу урбосистем. *International security studios: managerial, economic, technical, legal, environmental, informative and psychological aspects*. International collective monograph / Georgian Aviation University. Tbilisi, Georgia, 2023. P.1047–1068.

17. Шмандій В. М. Солошич І. О. Управління природоохоронною діяльністю : навч. посіб. К. : Центр навч. літ-ри, 2004. 296 с.

18. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні К., 2003. 216 с.

#### **Інформаційні ресурси**

19. <http://pidruchniki.ws/ekologiya/>

20. <http://eduknigi.com/ekol.php>

21. <http://libfree.com/ekologya/>