

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Л.О. Герасимчук, Р.А. Валерко

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА УПРАВЛІННЯ

ПІДРУЧНИК

Житомир 2021

УДК 57.026

Г 37

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Поліського національного
університету
Протокол № 9 від 24 лютого 2021 р.*

Рецензенти:

Павличенко А. В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

Ковальова С. П. – кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, завідувач лабораторії екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції Житомирської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»;

Дресв Д. В. – начальник сектора нормативно-технічної роботи, контролю за системами протипожежного захисту та ліцензування відділу запобігання надзвичайним ситуаціям Управління ДСНС України у Житомирській області;

Ішук О. В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біоресурсів, аквакультури та природничих наук Поліського національного університету.

Г37 Герасимчук Л. О., Валерко Р. А.

Екологічна безпека та управління : підручник. Житомир : Поліський національний університет, 2021. 333 с.

ISBN

У підручнику узагальнено і систематизовано фактичний довідково-інформаційний та науково-практичний матеріал з дисципліни «Екологічна безпека». Наведено норми та критерії екологічної безпеки як складової національної безпеки держави, регіональні аспекти екологічної безпеки як передумови сталого розвитку, ризику та управління в екологічній безпеці, екологічної безпеки сільськогосподарського та промислового виробництва, радіаційної та ядерної безпеки. Розроблені оригінальні завдання для самостійного виконання та закріплення теоретичного матеріалу.

ISBN

© Герасимчук Л. О.,
© Валерко Р. А.,
© Поліський університет 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА 6

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

Практична робота № 1. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій: загальна характеристика та принцип побудови	10
Практична робота № 2. Рівні надзвичайних ситуацій та порядок їх обліку і реєстрації	19
Практична робота № 3. Індeksi розвитку надзвичайних ситуацій в Україні	29
Практична робота № 4. Оцінка ризику виникнення надзвичайних ситуацій в Україні та їх прогноз	35
Практична робота № 5. Оцінка збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру	46

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ПЕРЕДУМОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Практична робота № 6. Методологія вимірювання сталого розвитку. Характеристика та індикатори економічного виміру сталого розвитку	72
Практична робота № 7. Характеристика та індикатори екологічного виміру сталого розвитку	80
Практична робота № 8. Характеристика та індикатори соціального виміру сталого розвитку	89
Практична робота № 9. Еколого-соціальна оцінка територій сільських населених пунктів	98

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. РИЗИК ТА УПРАВЛІННЯ В ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ

Практична робота № 10. Оцінка ризику смертності населення України	109
Практична робота № 11. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря	125

Практична робота № 12. Оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення від споживання хлорованої питної води	138
Практична робота № 13. Оцінка ризику для здоров'я людини внаслідок споживання забрудненої нітратами води	149
Практична робота № 14. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення важкими металами об'єктів довкілля	159

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Практична робота № 15. Екологічна безпека застосування пестицидів	171
Практична робота № 16. Оцінка ризику забруднення важкими металами агро- та урболандшафтів	184
Практична робота № 17. Ризики землекористування та критерії їх оцінки	203
Практична робота № 18. Індикатори продовольчої безпеки як складової екологічної безпеки	217
Практична робота № 19. Оцінка екологічної безпеки промислового виробництва	228
Практична робота № 20. Оцінка екологічної безпеки промислового виробництва на основі аналізу балансу кисню	252
Практична робота № 21. Прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті	259

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. РАДІАЦІЙНА ТА ЯДЕРНА БЕЗПЕКА

Практична робота № 22. Оцінка ризику опромінення населення сільських територій, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС	271
ПРЕДМЕТНО-АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	294
ДОДАТКИ	298
Додаток А. Оцінка збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру	299

Додаток Б. Індекси, категорії політики, індикатори та параметри економічного виміру	313
Додаток В. Оцінка екологічного виміру сталого розвитку	315
Додаток Г. Оцінка соціального виміру сталого розвитку	318
Додаток Д. Опорна таблиця для визначення екологічного стану території СНП за екологічними критеріями	322
Додаток Е. Рекомендовані значення факторів експозиції	325
Додаток Є. Критерії канцерогенного та неканцерогенного ризиків	327
Додаток Ж. Ризики землекористування	328
Додаток И. Розрахунок індикаторів продовольчої безпеки	330

ПЕРЕДМОВА

Нераціональне використання природних ресурсів, зростаюче техногенне навантаження, значні антропогенні порушення, негативні екологічні наслідки Чорнобильської катастрофи, низький рівень екологічної свідомості та культури населення визначають пріоритетність забезпечення екологічної безпеки на всіх рівнях – від національного до локального. Забезпечення екологічної безпеки як вектор державної політики у сфері національної безпеки держави визначено Законом України «Про національну безпеку України» від 21.06.2018 р. №2469-VIII. В реаліях сьогодення запобігання виникненню та подолання екологічних загроз є важливою складовою державної політики.

Навчальний підручник розроблений у відповідності до освітньо-професійної програми освітнього ступеня бакалавр спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Підручник використовуватиметься для забезпечення освітнього процесу при викладанні нормативних та вибіркових освітніх компонент «Екологічна безпека» і «Управління екологічною безпекою».

Вивчення дисципліни «Екологічна безпека» передбачає набуття здобувачами загальних та спеціальних компетентностей, що відповідає стандарту вищої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 р. № 1076. Компетентності розкриваються через знання та розуміння предметної області та професійної діяльності, здатність до оцінки впливу процесів техно- та антропогенезу на стан довкілля та екологічних ризиків, а також здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки.

Навчальний підручник структурований за п'ятьма змістовими модулями та включає 22 практичні роботи для досягнення програмних результатів навчання:

- ПРОЗ «Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень у сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування» забезпечується виконанням практичних робіт № 1 «Державний класифікатор надзвичайних

ситуацій: загальна характеристика та принцип побудови», № 2 «Рівні надзвичайних ситуацій та порядок їх обліку і реєстрації», № 3 «Індекси розвитку надзвичайних ситуацій в Україні», № 5 «Оцінка збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру», № 6 «Методологія вимірювання сталого розвитку. Характеристика та індикатори економічного виміру сталого розвитку», № 7 «Характеристика та індикатори екологічного виміру сталого розвитку», № 8 «Характеристика та індикатори соціального виміру сталого розвитку», № 15 «Екологічна безпека застосування пестицидів», № 16 «Оцінка ризику забруднення важкими металами агро- та урболандшафтів»;

- ПР04 «Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки» – практичними роботами № 4 «Оцінка ризику виникнення надзвичайних ситуацій в Україні та їх прогноз», № 10 «Оцінка ризику смертності населення України», № 11 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря», № 12 «Оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення від споживання хлорованої питної води», № 13 «Оцінка ризику для здоров'я людини внаслідок споживання забрудненої нітратами води», № 14 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення важкими металами об'єктів довкілля», № 19 «Оцінка екологічної безпеки промислового виробництва», № 20 «Оцінка екологічної безпеки промислового виробництва на основі аналізу балансу кисню», № 21 «Прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті», № 22 «Оцінка ризику опромінення населення сільських територій, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС»;

- ПР13 «Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології» – практичними роботами № 9 «Еколого-соціальна оцінка територій сільських населених пунктів», № 17 «Ризики землекористування та критерії їх оцінки», № 18 «Індикатори продовольчої безпеки як складова сталого розвитку держави».

Кожна практична робота поділена на теоретичну та практичну частини. В теоретичній частині наведені короткі відомості з кожної

теми, методика та приклади розрахунку, а також представлені рекомендовані літературні та інформаційні джерела. Практична частина містить запитання та завдання для самостійного контролю знань, індивідуальні завдання та серію тестових завдань для перевірки засвоєного матеріалу.

Автори підручника висловлюють щирю подяку рецензентам: доктору технічних наук, професору, завідувачу кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» А.В. Павличенку; кандидату сільськогосподарських наук, старшому досліднику, завідувачу лабораторії екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції Житомирської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» С.П. Ковальовій; начальнику сектора нормативно-технічної роботи, контролю за системами протипожежного захисту та ліцензування відділу запобігання надзвичайним ситуаціям Управління ДСНС України у Житомирській області Д.В. Дреєву; кандидату сільськогосподарських наук, доценту кафедри біоресурсів, аквакультури та природничих наук О.В. Ішук за висловлені слушні зауваження.

Автори сподіваються, що дане видання буде корисним для здобувачів вищої освіти у закладах природничого та гуманітарного спрямування, в яких здійснюється підготовка фахівців-екологів. Автори будуть вдячні за зауваження і пропозиції щодо вдосконалення структури та змісту підручника.



ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

- Державний класифікатор надзвичайних ситуацій: загальна характеристика та принцип побудови.
- Рівні надзвичайних ситуацій та порядок їх обліку і реєстрації.
- Індекси розвитку надзвичайних ситуацій в Україні.
- Оцінка ризику виникнення надзвичайних ситуацій в Україні та їх прогноз.
- Оцінка збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ДЕРЖАВНИЙ КЛАСИФІКАТОР НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПРИНЦИП ПОБУДОВИ

 **Мета роботи:** ознайомитись із Державним класифікатором надзвичайних ситуацій ДК 019:2010, його загальною характеристикою та принципом побудови.

 **Завдання роботи:** опанувати алгоритм класифікації надзвичайних ситуацій; вміти відносити надзвичайні події до надзвичайних ситуацій та класифікувати їх за походженням; освоїти методику присвоєння коду надзвичайним ситуаціям та визначення їх класифікаційних ознак.

Теоретична частина

Класифікатор надзвичайних ситуацій (НС) чинний від 01.01.2011 р. ДК 019:2010 належить до національних класифікаторів. Національний класифікатор складається з шести розділів.

У розділі 6 наведені назви надзвичайних ситуацій за їх типами, що можуть виникнути на території України, а також їхні коди.



Рис. 1.1. Види класифікацій НС (побудовано авторами на основі ДК 019:2010 [1])

<i>НС техногенного характеру</i>	• порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій тощо
<i>НС природного характеру</i>	• порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміною стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням свійських тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо
<i>НС соціального характеру</i>	• порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування, або пов'язане із зникненням (викраденням) зброї та небезпечних речовин, нещасними випадками з людьми тощо
<i>НС воєнного характеру</i>	• порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення, що її визначають в окремих нормативних документах

**Рис. 1.2. Класифікація НС за характером походження подій
(побудовано авторами на основі [1], [2])**

Цифровий код ДК 019:2010 – п’ятизначний і складається з класу (перший розряд), підкласу (другий та третій розряди) та групи (четвертий та п’ятий розряди). Класифікатор має 2 блоки: ідентифікації і назви класифікаційного угруповання.

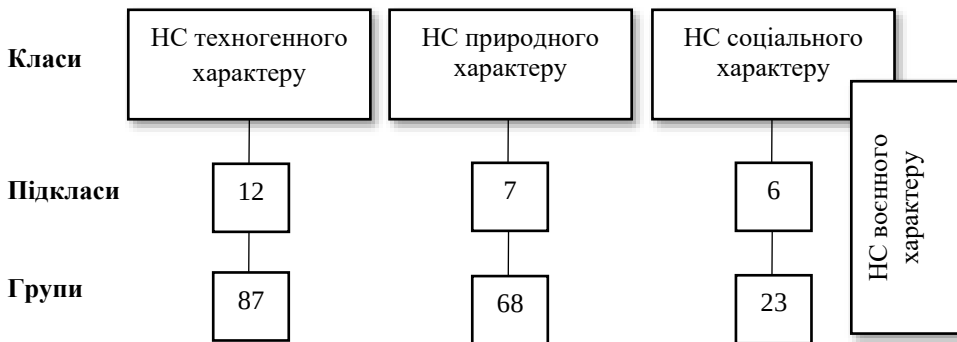


Рис. 1.3. Структура класифікатора ДК 019:2010

Віднесення певної події до надзвичайної ситуації відбувається на підставі оцінки її відповідності *класифікаційній ознаці НС*. Критерії віднесення небезпечної події до надзвичайної ситуації регламентуються наказом МНС України № 658 від 06 серпня 2018 р. «Про затвердження класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій». У зазначеному нормативному документі наведені 78 класифікаційних ознак для НС техногенного характеру, 51 – для НС у природному середовищі та 25 – для НС соціального характеру.

Класифікація НС складається з трьох етапів (рис. 1.4).

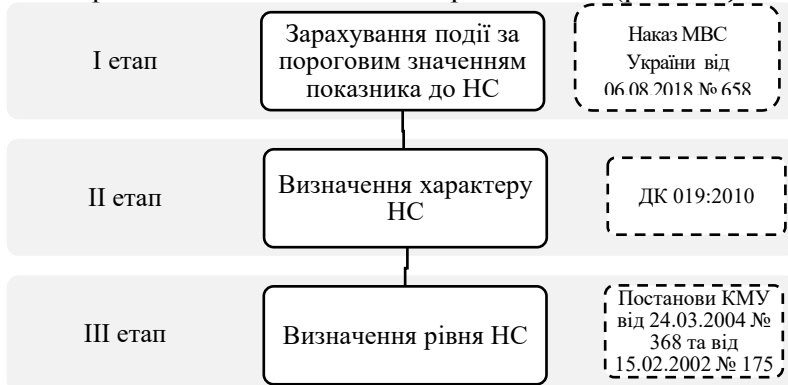


Рис. 1.4. Етапи класифікації надзвичайних ситуацій

Що стосується критеріїв, за якими окрема місцевість може бути оголошеною зоною надзвичайної екологічної ситуації, то їх налічується п'ять (рис. 1.5).

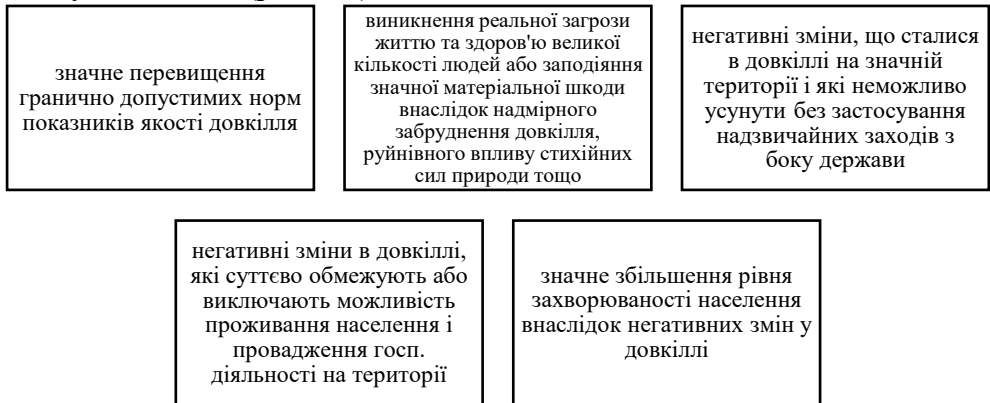


Рис. 1.5. Підстави для оголошення окремої місцевості зоною надзвичайної екологічної ситуації [4]



Рекомендована література

1. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 : Держспоживстандарт України; Наказ, Класифікатор, Показчик від 11.10.2010 № 457. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va457609-10>.
2. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України; Закон, Кодекс від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
3. Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій : МВС України; Наказ від 06.08.2018 № 658. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0969-18#n14>.
4. Про зону надзвичайної екологічної ситуації : Закон України від 13.07.2000 № 1908-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1908-14>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняття «надзвичайна ситуація» та назвіть загальні ознаки НС. Поміркуйте, чим відрізняється певна подія від надзвичайної ситуації.
2. Вкажіть, які НС належать до надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціального та воєнного характеру? Чи існує, на Вашу думку, між ними зв'язок? Обґрунтуйте свою відповідь та наведіть приклади.
3. Яким є порядок класифікації надзвичайних ситуацій? Назвіть основні етапи. Що є суб'єктом і об'єктом її здійснення?
4. З якою метою створено Національний класифікатор ДК 019:2010?
5. Якою є структура ДК 019:2010?
6. Яким є принцип кодування надзвичайних ситуацій у ДК 019:2010?



Завдання для самостійного виконання

Використовуючи ДК 019:2010, Порядок класифікації НС та перелік їх класифікаційних ознак, у наведених нижче завданнях встановити клас НС, визначити її код та класифікаційні ознаки.

Завдання 1. В акваторії Ізмаїльського морського торговельного порту сталося перекидання 2 несамохідних барж. Баржі перебували на рейді на якорі після їх завантаження агломерованою рудою у кількості 3044 т та 2032 т відповідно. Причиною перекидання стало потрапляння забортної води через пробійну в баржі. Перекидання барж спричинило потрапляння у воду понад 5 тис. т агломерованої руди. Загиблих та постраждалих немає.

Завдання 2. Внаслідок сильного шквального вітру на території Житомирської області пошкоджено покрівлі 654 будинків та споруд на території Бердичівського, Попільнянського, Новоград-Волинського та Любарського районів і м. Житомир. Руйнування

мали місце в 58 НП області. Також були пошкоджені сільськогосподарські культури на приватних присадибних ділянках.

Завдання 3. На автошляху М-06 (Київ-Чоп) сталося лобове зіткнення легкового автомобіля Skoda Fabia із маршрутним автобусом. Внаслідок ДТП загинуло 5 осіб, з них одна дитина (водій та пасажир легкового автомобіля), та 4 особи (пасажир автобусу) травмовано.

Завдання 4. Під час гірничовидобувних робіт на шахті стався обрив канату. Внаслідок падіння 2 особи загинуло, 2 особи госпіталізовано у важкому стані.

Завдання 5. У приватному житловому будинку внаслідок порушення правил експлуатації пічного опалення виникла пожежа, в результаті якої загинуло 4 дитини. Вогнем пошкоджено житлову кімнату, перекриття та дах над нею.



Індивідуальні завдання

1. Зберіть інформацію про надзвичайні ситуації, які мали місце у місцевості, де Ви проживаєте протягом останніх 5 років. Згрупуйте їх за характером походження подій, визначте їх код та класифікаційні ознаки.

2. Використовуючи інформаційно-аналітичні довідки ДСНС України про виникнення НС в Україні за останні 3 роки, проаналізуйте їх динаміку, визначте регіони, де була зафіксована найбільша та найменша кількість надзвичайних ситуацій. З чим це, на Вашу думку, пов'язано?

3. Користуючись літературними та інформаційними джерелами, навести приклади надзвичайних ситуацій, які характерні для східної, західної, північної та південної частин території України. Зробити висновки щодо поширення та різноманітності надзвичайних ситуацій, що виникають на території України.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Як згруповані надзвичайні ситуації у ДК 019:2010?

- 1) за типом;
- 2) за видом;
- 3) за рівнем;
- 4) за можливістю виникнення;
- 5) випадковим чином.

2. Суб'єктом ведення ДК 019:2010 є:

- 1) Кабінет Міністрів України;
- 2) Державна служба України з надзвичайних ситуацій;
- 3) Міністерство внутрішніх справ України;
- 4) Всеукраїнський НДІ цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;
- 5) Поліський національний університет.

3. За якою з наведених нижче ознак не класифікують НС відповідно до ДК 019:2010?

- 1) характер походження подій;
- 2) ступінь поширення;
- 3) розмір заподіяних матеріальних збитків;
- 4) розмір людських втрат;
- 5) розмір збитків, заподіяних довкіллю.

4. Скільки розрядів має цифровий код НС у ДК 019:2010?

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 6.

5. Зі скількох розділів складається ДК 019:2010?

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 6.

6. Скільки блоків має класифікатор НС?

- 1) 2;
- 2) 3;

- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 6.

7. З яких блоків складається класифікатор НС?

- 1) класифікації;
- 2) ідентифікації;
- 3) верифікації;
- 4) назви класифікаційного угруповання;
- 5) назви ідентифікаційного угруповання;

8. Який види НС не виділяють за характером походження подій?

- 1) екологічний;
- 2) природний;
- 3) виробничий;
- 4) техногенний;
- 5) соціальний.

9. Визначте характер походження подій у наведених НС:

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| А) природний; | 1) ДТП; |
| Б) техногенний; | 2) ураження с.-г. культур; |
| В) соціальний; | 3) значне забруднення атмосфери; |
| Г) воєнний. | 4) пожежі в житлових будинках; |
| | 5) лісові пожежі; |
| | 6) нещасні випадки; |
| | 7) захоплення заручників. |

10. Встановіть послідовність етапів здійснення класифікації НС: визначення характеру НС (І), віднесення події до НС (ІІ), визначення рівня НС (ІІІ).

- 1) І, ІІ, ІІІ;
- 2) ІІ, І, ІІІ;
- 3) ІІІ, І, ІІ;
- 4) ІІ, ІІІ, І;
- 5) І, ІІІ, ІІ.

11. На підставі якої з нижче наведених характеристик здійснюється віднесення події до НС?

- 1) класифікаційна ознака;
- 2) розмір збитків;
- 3) фасетна класифікація;

- 4) кількість загиблих та постраждалих;
- 5) за будь-якою з наведених.

12. Певну місцевість держави зоною надзвичайної екологічної ситуації оголошує:

- 1) Президент України;
- 2) Кабінет Міністрів України;
- 3) Рада національної безпеки і оборони України;
- 4) Міністерство внутрішніх справ України;
- 5) Державна служба України з надзвичайних ситуацій.

13. Пропозицію щодо оголошення певної території зоною надзвичайної екологічної ситуації вносить Президенту України:

- 1) Прем'єр-міністр України;
- 2) Кабінет Міністрів України;
- 3) Рада національної безпеки і оборони України;
- 4) Міністерство внутрішніх справ України;
- 5) Державна служба України з надзвичайних ситуацій.

14. Класифікацію НС за рівнями встановлює:

- 1) Президент України;
- 2) Кабінет Міністрів України;
- 3) Рада національної безпеки і оборони України;
- 4) Міністерство внутрішніх справ України;
- 5) Державна служба України з надзвичайних ситуацій.

15. Класифікаційні ознаки НС визначає:

- 1) Президент України;
- 2) Кабінет Міністрів України;
- 3) Рада національної безпеки і оборони України;
- 4) Міністерство внутрішніх справ України;
- 5) Державна служба України з надзвичайних ситуацій.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

РІВНІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ПОРЯДОК ЇХ ОБЛІКУ І РЕЄСТРАЦІЇ

 **Мета роботи:** ознайомитися з постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» та наказом МНС України № 68 від 31 січня 2009 р. «Про впорядкування ведення класифікації та реєстрації надзвичайних ситуацій».

 **Завдання роботи:** керуючись чинними нормативно-правовими документами навчитись встановлювати рівні надзвичайних ситуацій; засвоїти порядок обліку і реєстрації надзвичайних ситуацій (далі – НС).

Теоретична частина

Метою класифікації НС за рівнями є забезпечення організації взаємодії органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій при вирішенні питань, пов'язаних з НС та ліквідацією їх наслідків [5].

Класифікацію НС за рівнями представлено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Види НС за рівнями [1, 5]

Віднесення НС до певного рівня здійснюється у відповідності до встановлених критеріїв (рис. 2.2, табл. 2.1).

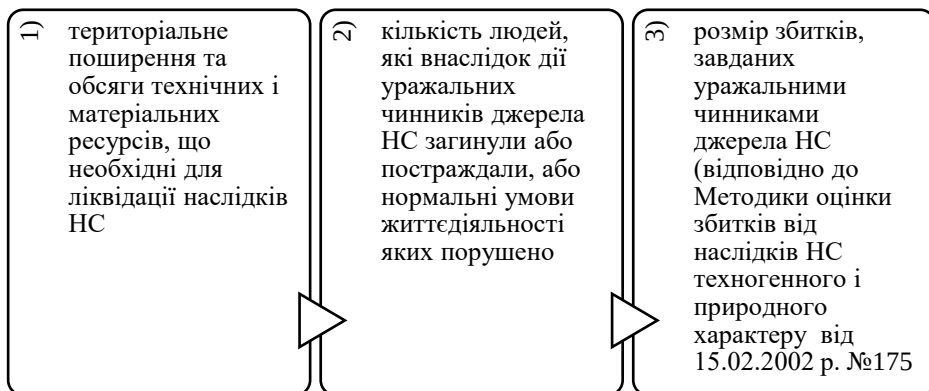


Рис. 2.2. Критерії для визначення рівня НС (побудовано авторами на основі [5])

Таблиця 2.1

Критерії для віднесення НС до певного рівня [5]

Рівень НС	Загинуло осіб	Постраждало осіб	Порушено умови життєдіяльності населення на понад 3 доби, осіб	Збитки (мінімальних заробітних плат)
Державний	> 10	> 300	> 50 тис	> 150 тис
	> 5*	> 100	> 10 тис	> 25 тис
	НС поширилась або може поширитись на територію інших держав			
	НС поширилась на територію 2-х чи більше регіонів, а для її ліквідації необхідні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менше 1 % видатків їх бюджетів			
Регіональний	> 5	> 100	> 10 тис	> 15 тис
	3–5*	50–100	1 тис – 10 тис	> 5 тис
	НС поширилась на територію 2-х і більше адміністративних районів, а для її ліквідації необхідні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менше 1 % видатків їх бюджетів			

Продовження табл. 2.1

Місцевий	> 2	> 50	> 1 тис	> 2 тис
	1–2*	20–50	100 – 1 тис	> 0,5 тис
	НС поширилась за територію ПНО, загрожує довкіллю, населеним пунктам, спорудам, а для її ліквідації необхідні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цього об'єкту			
Об'єктовий	Критерії надзвичайної ситуації не досягають зазначених вище показників			

Примітка: * у рядку наведені значення показників з урахуванням збитків;

НС, в яких загинули чи постраждали люди та порушено умови життєдіяльності населення на термін, що перевищує 3 доби, обов'язково розглядаються з урахуванням збитків.

Якщо НС відповідає хоча б одному із значень критеріїв, наведених у табл. 2.1, вона відноситься до певного рівня.

Якщо в результаті НС для порогових значень кількості загиблих або постраждалих чи тих, які зазнали порушення нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає встановленої межі, рівень НС приймається на один менше (у разі ДТП – на два рівня менше).

Остаточне рішення щодо рівня НС приймає ДСНС з урахуванням експертного висновку регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (у разі його надання) [5]. Експертний висновок про рівень НС готується у 10-ти денний строк ДСНС України за дорученням Кабінету Міністрів України [2].

З метою оцінки стану природної та техногенної безпеки, аналізу умов і причин виникнення НС, а також здійснення прогнозування НС та розроблення запобіжних заходів ДСНС та її територіальними органами, центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів АРК, місцевими держадміністраціями, органами місцевого самоврядування і суб'єктами господарювання ведеться облік НС відповідно до Порядку від 9 жовтня 2013 р. № 738 [4].



Рекомендована література

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України; Закон, Кодекс від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

2. Про затвердження Вимог до переліку та змісту документів для надання експертного висновку про рівень надзвичайної ситуації : МВС України; Наказ, Вимоги від 04.09.2014 № 905. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1193-14>.

3. Про затвердження Положення про Експертну комісію МНС з визначення рівнів та класів надзвичайних ситуацій : МНС України; Наказ, Положення, Перелік від 22.04.2011 № 443. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0443735-11>.

4. Про затвердження Порядку ведення обліку надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Форма типового документа, Журнал, Звіт, Повідомлення від 09.10.2013 № 738. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/738-2013-п>.

5. Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок від 24.03.2004 № 368. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/368-2004-п>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Назвіть критерії, на підставі яких визначається рівень надзвичайної ситуації.

2. Перерахуйте основні критерії, за якими надзвичайну ситуацію можна віднести до державного, регіонального, місцевого чи об'єктового рівнів?

3. Якими нормативно-правовими актами регламентується класифікація НС за рівнями та визначається порядок їх обліку й реєстрації?

4. Які надзвичайні ситуації підлягають обліку та реєстрації в ДСНС України?

5. Наведіть порядок реєстрації надзвичайних ситуацій і суб'єктів її здійснення.

6. Наведіть порядок обліку надзвичайних ситуацій та суб'єктів його здійснення.

7. Назвіть основні завдання Експертної комісії з визначення рівнів та класів надзвичайних ситуацій.

8. Якими є підстави для проведення позапланових засідань Експертної комісії?



Завдання для самостійного виконання

Використовуючи ДК 019:2010, Порядок класифікації НС, перелік їх класифікаційних ознак та Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями, у наведених нижче завданнях встановити клас НС, визначити її код, класифікаційні ознаки та рівень.

Завдання 1. Складні погодні умови вночі (сильний снігопад, снігові замети, сильний вітер) спричинили ускладнення та припинення автомобільного сполучення на автошляхах обласного значення у окремих адміністративних районах Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької та Тернопільської областей.

Завдання 2. Поблизу с. Трибухівці Летичівського району Хмельницької області на 296 кілометрі автодороги М-12 Стрий - Тернопіль - Кіровоград – Знам'янка водій вантажного автомобіля «MAN TGA 18.440» з напівпричепом виїхав на смугу зустрічного руху та скоїв зіткнення з легковим автомобілем «Renault Duster». У результаті ДТП загинуло 5 осіб.

Завдання 3. У м. Житомир на 5-ому поверсі 16-ти поверхового житлового будинку, внаслідок вибуху газового балону у квартирі 4 особи (з них 2 дітей) загинуло та 9 осіб (з них 1 дитина) з травмами різного ступеня тяжкості госпіталізовано. Сума завданих матеріальних збитків становить понад 5,7 млн. гривень.

Завдання 4. На водогоні Чоботарськ-Євпаторія було виявлено прориви, внаслідок чого без централізованого водопостачання залишились мешканці м. Євпаторія (понад 3 доби було порушено нормальні умови життєдіяльності більше 61 тис. мешканців міста).

Об'єкти теплопостачання та соціальної сфери міста працювали у звичайному режимі, їх водопостачання не призупинялося.

Завдання 5. З військової частини А-0281 (м. Житомир) через вживання недоброякісних продуктів харчування та питної води до інфекційного відділення військового госпіталю (в/ч А-1065) з діагнозом «дизентерія» госпіталізовано 46 військовослужбовців строкової служби.

Завдання 6. В смт. Іванопіль Чуднівського району під час рятування місцевого жителя, який намагався перейти по льоду ставок цукрового заводу (глибина 5 м), загинуло 3 особи. Ще одну особу працівниками пожежно-рятувального підрозділу ДСНС України врятовано та у задовільному стані госпіталізовано до центральної районної лікарні. Тіла загиблих знайдені та підняті через дві доби.



Індивідуальні завдання

1. Презентуйте доповідь про надзвичайні ситуації різних рівнів, які мали місце на території України та у місцевості, де Ви проживаєте.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Який з наведених нижче рівнів не виділяється при класифікації НС?

- 1) державний;
- 2) обласний;
- 3) регіональний;
- 4) місцевий;
- 5) об'єктовий.

2. Що з наведеного не використовується в якості критеріїв, за якими встановлюються рівні НС?

- 1) територіальне поширення;
- 2) тривалість НС;
- 3) кількість загиблих та постраждалих;
- 4) характер походження подій;

5) розмір збитків, заподіяних НС.

3. З наведених варіантів оберіть, які рівні НС розрізняють:

1) глобальний, державний, локальний;

2) державний, регіональний, місцевий, об'єктовий;

3) національний, обласний, територіальний, об'єктовий;

4) атмосферний, водний, земельний, літосферний;

5) потенційно небезпечний, ризикований, помірно небезпечний, прийнятний.

4. Яка кількість потерпілих характерна для малих НС?

1) від 2 до 10 осіб, з них 1-5 потребують госпіталізації;

2) понад 10 осіб, з них 5 потребують госпіталізації;

3) 25-100 осіб, з них 10-15 потребують госпіталізації;

4) 100-1000 осіб, з них 25-250 потребують госпіталізації;

5) 25-1000 осіб, з них 100-150 потребують госпіталізації.

5. Яка кількість потерпілих характерна для середніх НС?

1) від 2 до 10 осіб, з них 1-5 потребують госпіталізації;

2) понад 10 осіб, з них 5 потребують госпіталізації;

3) 25-100 осіб, з них 10-15 потребують госпіталізації;

4) 100-1000 осіб, з них 25-250 потребують госпіталізації;

5) 25-1000 осіб, з них 100-150 потребують госпіталізації.

6. Яка кількість потерпілих характерна для великих НС?

1) від 2 до 10 осіб, з них 1-5 потребують госпіталізації;

2) понад 10 осіб, з них 5 потребують госпіталізації;

3) 25-100 осіб, з них 10-15 потребують госпіталізації;

4) 100-1000 осіб, з них 25-250 потребують госпіталізації;

5) 25-1000 осіб, з них 100-150 потребують госпіталізації.

7. Які зони екологічної небезпеки розрізняють, враховуючи характеристики критичності екологічних ситуацій?

1) зони обмеженої екологічної безпеки, підвищеної екологічної небезпеки та екологічної катастрофи (лиха);

2) зони екологічного моніторингу, потенційно небезпечного об'єкта та буферна екологічна зона;

3) зони критична екологічна, оптимальна екологічна та буферна екологічна;

4) зони потенційно небезпечного об'єкта, охоронна та суворого режиму;

5) зони закрита екологічна, напружена екологічна та обмежена екологічна.

8. Які з наведених критеріїв відповідають державному рівню НС?

- 1) загиблих більше 10 осіб;
- 2) постраждалих понад 100 осіб;
- 3) загиблих більше 2 осіб
- 4) постраждалих понад 50 осіб;
- 5) загиблих більше 5 осіб;
- 6) заподіяні збитки у розмірі понад 150 000 МЗП;
- 7) заподіяні збитки у розмірі понад 15 000 МЗП;
- 8) заподіяні збитки у розмірі понад 2 000 МЗП;
- 9) заподіяні збитки у розмірі понад 1 000 МЗП.

9. Які з наведених критеріїв відповідають регіональному рівню НС?

- 1) загиблих більше 10 осіб;
- 2) постраждалих понад 100 осіб;
- 3) загиблих більше 2 осіб
- 4) постраждалих понад 50 осіб;
- 5) загиблих більше 5 осіб;
- 6) заподіяні збитки у розмірі понад 150 000 МЗП;
- 7) заподіяні збитки у розмірі понад 15 000 МЗП;
- 8) заподіяні збитки у розмірі понад 2 000 МЗП;
- 9) заподіяні збитки у розмірі понад 1 000 МЗП.

10. Які з наведених критеріїв відповідають місцевому рівню НС?

- 1) загиблих більше 10 осіб;
- 2) постраждалих понад 100 осіб;
- 3) загиблих більше 2 осіб
- 4) постраждалих понад 50 осіб;
- 5) загиблих більше 5 осіб;
- 6) заподіяні збитки у розмірі понад 150 000 МЗП;
- 7) заподіяні збитки у розмірі понад 15 000 МЗП;
- 8) заподіяні збитки у розмірі понад 2 000 МЗП;
- 9) заподіяні збитки у розмірі понад 1 000 МЗП.

11. Які з наведених критеріїв відповідають об'єктовому рівню НС?

- 1) загиблих більше 10 осіб;
- 2) постраждалих понад 100 осіб;
- 3) загиблих більше 2 осіб
- 4) постраждалих понад 50 осіб;
- 5) загиблих більше 5 осіб;
- 6) заподіяні збитки у розмірі понад 150 000 МЗП;
- 7) заподіяні збитки у розмірі понад 15 000 МЗП;
- 8) заподіяні збитки у розмірі понад 2 000 МЗП;
- 9) заподіяні збитки у розмірі понад 1 000 МЗП.

12. Скільком значенням критеріїв має відповідати НС, щоб її можна було віднести до певного рівня?

- 1) одному;
- 2) двом;
- 3) трьом.

13. Кінцеве рішення про рівень НС приймає:

- 1) Президент України;
- 2) Кабінет Міністрів України;
- 3) Рада національної безпеки і оборони України;
- 4) Міністерство внутрішніх справ України;
- 5) Державна служба України з надзвичайних ситуацій.

14. Доручення на підготовку експертного висновку про рівень НС надає:

- 1) Президент України;
- 2) Кабінет Міністрів України;
- 3) Рада національної безпеки і оборони України;
- 4) Міністерство внутрішніх справ України;
- 5) Державна служба України з надзвичайних ситуацій.

15. Який строк підготовки експертного висновку про рівень НС?

- 1) негайно;
- 2) 2 дні;
- 3) 5 днів;
- 4) 10 днів;
- 5) місяць.

16. Суб'єктами ведення обліку НС є:

- 1) Кабінет Міністрів України;
- 2) ДСНС та її територіальні органи;

- 3) Державна екологічна інспекція України;
- 4) центральні органи виконавчої влади, Радою міністрів АРК;
- 5) місцеві держадміністрації і органи місцевого самоврядування;
- 6) суб'єкти господарювання.

17. На основі величини якого показника визначають рівень надзвичайних ситуацій?

- 1) неоподаткований мінімум доходів громадян;
- 2) прожитковий мінімум;
- 3) мінімальна заробітна плата;
- 4) максимальна заробітна плата;
- 5) всі відповіді вірні.

18. В якій статті Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» наведене визначення терміну «екологічна безпека»?

- 1) 1;
- 2) 25;
- 3) 50;
- 4) 55;
- 5) 62.

19. В яких нормативно-правових актах проголошені основи екобезпеки?

- 1) Конституція України;
- 2) Декларація про незалежність;
- 3) Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- 4) Декларація про державний суверенітет України;
- 5) всі відповіді вірні.

20. Результатом реорганізації яких органів влади стало утворення ДСНС України?

- 1) Міністерство оборони;
- 2) Міністерство надзвичайних ситуацій;
- 3) Державна інспекція техногенної безпеки;
- 4) Міністерство екології та природних ресурсів;
- 5) Державна екологічна інспекція.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

ІНДЕКСИ РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ

 **Мета роботи:** ознайомитися з методикою розрахунку індексів розвитку надзвичайних ситуацій.

 **Завдання роботи:** на основі наведених даних розрахувати індекси розвитку надзвичайних ситуацій природного, техногенного та соціального характеру з їх графічним представленням.

Теоретична частина

За даними, оприлюдненими на сайті ДСНС України, на території нашої держави протягом 2019 р. сталося 146 надзвичайних ситуацій (в порівнянні з 2018 р. кількість НС збільшилася на 12,3%), з них: техногенного характеру – 60, природного – 81, соціального – 5 (рис. 3.1).

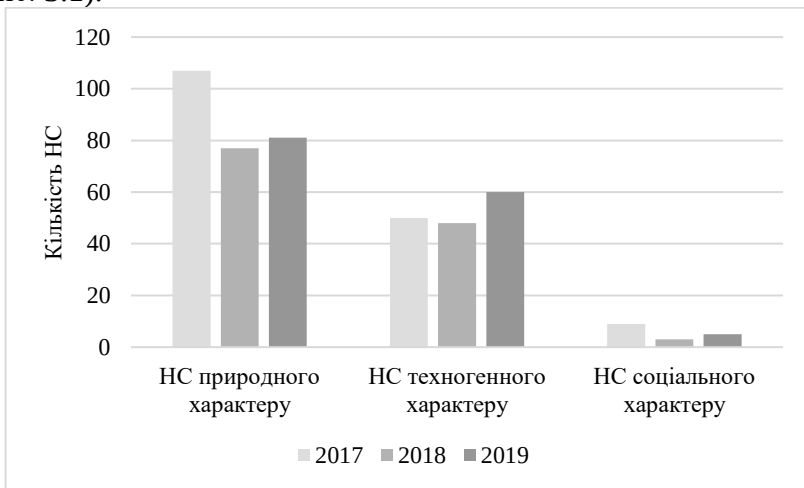


Рис. 3.1. Динаміка кількості НС, що сталися в Україні за період 2017-2019 рр. (побудовано авторами на основі даних [1])

Таблиця 3.1

Кількість НС, які сталися на території України за період 2010 – 2019 рр. (за даними ДСНС [1])

№ з/п	Регіони України	2010р.	2011р.	2012р.	2013р.	2014р.	2015р.	2016р.	2017р.	2018р.	2019р.
1.	АРК	12	4	18	3	1					
2.	Вінницька	9	7	6	3	6	5	4	7	3	4
3.	Волинська	4	7	1	8	6	6	10	5	6	7
4.	Дніпропетровська	17	10	5	3	6	5	8	4	9	9
5.	Донецька	35	29	25	20	20	7	6	24	10	10
6.	Житомирська	8	6	10	3	5	5	8	5	5	8
7.	Закарпатська	9	5	5	7	4	5	6	9	8	7
8.	Запорізька	10	11	8	4	7	5	1	3	4	3
9.	Івано-Франківська	8	4	3	3	2	3	5	7	2	7
10.	Київська	9	7	13	4	3	13	5	6	6	7
11.	Кіровоградська	3	3	3	2	2	2	6	3	3	4
12.	Луганська	26	18	13	11	7	3	4	5	9	7
13.	Львівська	11	14	20	14	7	4	6	3	5	8
14.	Миколаївська	9	12	11	7	7	7	10	8	8	5
15.	Одеська	14	17	13	10	9	7	14	13	5	11
16.	Полтавська	3	2	3	5	5	8	10	5	4	10
17.	Рівненська	5	11	4	3	5	4	6	10	2	5
18.	Сумська	5	4	5	6	4	7	7	3	5	5
19.	Тернопільська	3	9	8	3	7	5	2	3	6	4
20.	Харківська	14	11	11	8	10	9	6	10	4	3
21.	Херсонська	19	6	15	4	10	4	5	9	7	4
22.	Хмельницька	11	6	6	4	5	4	4	2	3	2
23.	Черкаська	4	4	9	4	2	5	3	9	5	1
24.	Чернівецька	11	1	2	2	1	4	7	5	2	5
25.	Чернігівська	7	7	6	5	8	9	8	3	5	5
26.	м. Київ	4	4	9	8	3	14	7	12	7	5
27.	м. Севастополь	3	1	1	1	1					

На сьогодні відслідковування тенденцій змін НС та отримання вірного прогнозу їх виникнення є актуальними питаннями. Для їх вирішення використовують математичний метод, одним з найбільш поширених є метод В. Д. Фурасова (1998), що дозволяє зробити висновки щодо змін та тенденцій надзвичайних ситуацій [2, 4].

Індекси розвитку природних (ir_p), техногенних (ir_t) та соціальних (ir_s) надзвичайних ситуацій розраховують за формулою (3.1):

$$ir(k) = \mu(k) \cdot Y \cdot (k+1-i) \quad (3.1),$$

$$\mu(k) = \frac{Y \cdot (k+1)}{\sum Y^2 \cdot (k+1-i)} \quad (3.2),$$

де k належить проміжку [2017; 2019], $i = 1$.

Приклад розрахунків: за інформаційно-аналітичною довідкою ДСНС про виникнення НС у 2017 р. виникло 16 НС внаслідок аварій чи катастроф на транспорті, у 2018 р. – 18 та у 2019 р. – 16 (табл. 3.2). Щоб визначити індекс розвитку НС для початку розраховуємо величину $\mu(k)$ за формулою 3.2:

$$\begin{aligned} \mu_{t1}(2017) &= \frac{16 \cdot (1+1)}{16^2 \cdot (1+1-1) + 18^2 \cdot (1+1-1) + 16^2 \cdot (1+1-1)} = \\ &= \frac{32}{256 + 324 + 256} = \frac{32}{836} = 0,0383 \end{aligned}$$

Далі за формулою 3.1 визначаємо індекс розвитку НС:

$$ir_{t1}(2017) = 0,0383 \cdot 16 = 0,6128.$$

Аналогічно проводяться й інші розрахунки.

На основі отриманих результатів будуються моделі індексів розвитку природних ir_p , техногенних ir_t та соціальних ir_s надзвичайних ситуацій.



Рекомендована література

1. Державна служба з надзвичайних ситуацій : офіційний веб-сайт. URL: <https://www.dsns.gov.ua>.
2. Качинський А. Б. Управління екологічною безпекою України: системний аналіз перспектив покращення. К. : НІСД, 2001. 312 с.

3. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічна безпека: навчальний посібник. Житомир : Державний агроекологічний університет, 2008. 276 с.

4. Фурасов В. Д. Динамика развития: модели, индексы, оценки. М. : Academia, 1998.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. За якою методикою розраховують індекси розвитку надзвичайних ситуацій?

2. Назвіть інші методики, які використовують для відслідковування тенденцій змін та індексів розвитку надзвичайних ситуацій.

3. Чому, на Вашу, думку, актуальним є визначення тенденцій змін та отримання прогнозу щодо виникнення надзвичайних ситуацій?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи дані, наведені в таблиці 3.2, розрахувати індекси розвитку природних ir_p , техногенних ir_t та соціальних ir_s надзвичайних ситуацій. Розраховані дані представити у вигляді таблиці та на їх підставі побудувати графічні моделі розвитку НС (при $n=1$) та зробити висновки про характер того чи іншого процесу (наприклад: монотонно зростаючий чи спадаючий).



Індивідуальні завдання

1. На підставі даних, наведених у таблиці 3.1, провести розрахунок індексів розвитку НС у розрізі областей України за період 2010-2019 рр., побудувати їх графічні моделі та зробити відповідні висновки.

Таблиця 3.2

Вихідні дані щодо кількості НС, необхідні для виконання завдань для самостійного контролю знань

НС ($Y_{t,p,s}$)	Роки	Варіант																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
НС техногенного характеру																		
НС внаслідок аварій чи катастроф на транспорті (t_1)	2017	16	25	55	34	53	17	57	61	53	33	51	45	23	17	20	56	22
	2018	18	38	13	45	57	51	56	66	19	27	22	58	67	42	14	52	69
	2019	16	31	61	18	14	41	24	54	29	21	29	41	42	57	69	60	61
НС внаслідок пожеж, вибухів (t_2)	2017	22	38	32	33	26	31	30	15	25	23	19	21	24	28	28	33	23
	2018	22	17	18	15	24	24	27	28	26	39	40	22	16	19	23	35	31
	2019	27	40	22	37	37	23	18	20	40	20	25	16	28	24	40	36	37
НС внаслідок наявності у довкіллі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК (t_3)	2017	1	2	5	2	7	1	3	6	3	9	6	1	7	9	6	6	7
	2018	2	7	5	8	9	2	2	3	7	8	3	5	7	9	5	1	8
	2019	3	7	5	6	4	1	1	2	4	7	7	1	9	4	8	8	3
НС внаслідок раптового руйнування будівель і споруд (t_4)	2017	4	4	4	5	2	0	7	7	2	3	4	5	2	3	4	1	4
	2018	0	5	7	4	0	3	5	4	5	0	2	2	4	2	0	4	1
	2019	4	3	7	0	3	3	0	0	2	3	1	4	6	4	1	2	1
НС внаслідок аварій у електроенергетичних системах (t_5)	2017	0	2	4	1	0	4	0	4	0	4	4	0	0	3	2	0	3
	2018	1	3	2	3	0	3	3	4	1	1	2	1	1	2	2	2	3
	2019	0	0	4	3	0	3	1	2	4	0	2	1	4	3	4	0	0
НС внаслідок аварій у системах життєзабезпечення (t_6)	2017	7	12	4	14	21	19	14	20	18	18	11	4	4	16	5	15	17
	2018	5	15	15	19	9	14	14	4	6	19	5	21	17	6	21	13	21
	2019	10	4	18	17	18	7	13	6	5	5	16	12	14	3	3	8	12

<i>НС природного характеру</i>																		
НС ($Y_{t,p,s}$)	Роки	Варіант																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Геологічні НС (p_1)	2017	1	0	4	3	2	4	0	3	7	3	1	6	0	6	4	7	4
	2018	1	6	0	5	0	6	7	5	6	2	5	0	7	6	1	5	6
	2019	0	5	3	0	5	2	4	3	4	1	5	4	3	3	0	4	1
Метеорологічні НС (p_2)	2017	7	17	9	25	7	27	9	16	6	12	9	22	12	7	15	8	5
	2018	4	18	26	20	24	8	21	15	23	16	5	26	5	16	19	10	20
	2019	16	8	6	13	18	24	18	20	27	19	20	27	8	6	12	25	18
Гідрологічні НС поверхневих вод (p_3)	2017	2	8	4	0	5	8	8	8	7	2	9	9	4	4	12	0	0
	2018	2	8	1	0	8	7	8	5	10	1	7	9	2	0	12	10	0
	2019	0	2	11	4	4	5	4	1	0	9	1	7	5	1	7	4	6
НС, пов'язані з пожежами у природних екосистемах (p_4)	2017	11	26	25	25	12	25	11	26	12	9	23	16	10	27	8	22	18
	2018	9	25	8	30	28	20	28	7	15	30	26	25	11	28	23	17	10
	2019	8	28	14	15	29	14	24	26	20	8	27	9	19	12	19	29	16
Медико-біологічні НС (p_5)	2017	86	43	52	52	66	89	97	72	83	41	66	87	91	98	68	61	96
	2018	61	63	79	67	50	91	86	34	58	75	73	79	97	84	60	43	57
	2019	57	64	65	92	89	73	82	37	48	86	88	56	44	46	41	91	74
<i>НС соціального характеру</i>																		
Встановлення вибухового пристрою у багатолюдному місці (s_1)	2017	2	8	8	8	5	2	1	4	5	3	3	4	8	3	1	9	6
	2018	1	6	9	6	1	9	1	4	7	8	3	1	4	5	4	6	5
	2019	1	6	7	8	2	3	2	1	6	6	5	3	9	5	7	6	9
НС, пов'язані з нещасними випадками з людьми (s_2)	2017	7	16	2	14	9	16	8	10	10	12	6	11	15	2	11	16	13
	2018	2	8	10	5	2	10	15	6	10	5	12	4	5	8	13	12	6
	2019	4	8	4	13	8	11	14	5	7	9	14	16	6	14	12	8	6



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

ОЦІНКА РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ПРОГНОЗ



Мета роботи: ознайомитися з методикою оцінки ризику виникнення надзвичайних ситуацій.



Завдання роботи: на основі наведених даних навчитися здійснювати оцінку ризику та прогноз виникнення надзвичайних ситуацій.

Теоретична частина

Оцінку ризику певного впливу на безпеку людини та навколишнього природного середовища проводять на основі великої кількості показників, що, в свою чергу, значно ускладнює їхній вибір. Проте задачею таких показників є виявлення зон екологічного лиха з урахуванням ряду чинників (наприклад, соціальних, економічних), що утруднює їхнє використання.

Ризик, обґрунтований з соціальної, економічної, технічної, політичної та екологічної точок зору, що не перевищує гранично допустимого рівня, визначається як прийнятний ризик [4]. За рівнем ризику встановлюється надмірний чи прийнятний рівень загрози та визначається рівень безпеки [3].

У Аналітичному огляді стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік – останньому документі, оприлюдненого на сайті ДСНС – для оцінки ризику виникнення НС пропонується використання чотирьох метричних показників (рис. 4.1).

Для визначення потенційних небезпек в регіонах співвідносяться середні величини ризиків в окремих регіонах та в державі в цілому і відображаються на картах з застосуванням зеленого («оптимальний» рівень – розраховані середні значення ризику у певному регіоні (області) на 1/3 менше середнього по Україні), жовтого («допустимий» рівень – розраховані середні значення ризику відрізняються не більше, ніж на 1/3 від середнього по Україні) і червоного («неприпустимий» рівень – розраховані середні значення ризику у певному регіоні

(області) відрізняються більш як на 1/3 від середнього по Україні) кольорів («голландський підхід») [1].

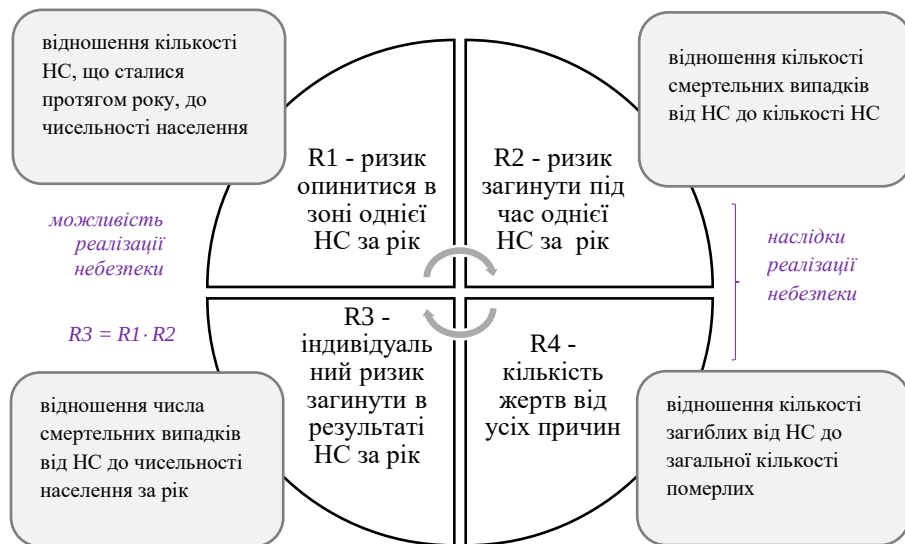


Рис. 4.1. Метричні показники для оцінки ризику виникнення НС (побудовано авторами на підставі [1])

Наряду з наведеними показниками за значенням величини відносного матеріального збитку проводиться й оцінка ризику матеріальних збитків від виникнення НС, що визначається шляхом відношення розміру збитків внаслідок НС (млн. грн) до кількості населення (осіб).



Рекомендована література

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html>.
2. Державна статистична служба України : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

3. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. К.: НІСД, 2001. 312 с.

4. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності : Закон України від 05.04.2007 № 877-V. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Що таке ризик?
2. Що являє собою прийнятний ризик?
3. Як оцінюється ризик?
4. Якою є мета визначення ризику?
5. Що являє собою «голландський підхід» визначення ризику?
6. Які метричні показники використовують для оцінки ризику згідно «голландського» підходу?
7. Які з метричних показників вказують на можливість реалізації небезпеки, а які на її наслідки?
8. Як здійснюється прогноз ризику виникнення надзвичайних ситуацій?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи дані в табл. 4.1 та дані Державної статистичної служби України щодо кількості населення:

- побудувати графіки динаміки кількості НС в цілому для території України та в розрізі її окремих регіонів;
- використовуючи поліноміальний тренд зробити прогноз (у т.ч. оптимістичний та песимістичний) кількості НС для території України та в розрізі її окремих регіонів на наступні 5 років;
- розрахувати метричні показники оцінки ризику НС для України за період 2010 – 2020 рр. та встановити тенденції їх зміни;
- здійснити оцінку ризику матеріальних збитків від виникнення НС за період 2010 – 2020 рр. та встановити тенденції їх зміни.

Таблиця 4.1

Динаміка кількості НС, які сталися на території України за період 2010 – 2019 рр. (за даними ДСНС [1])

№ з/п	Регіони України	2010р.	2011р.	2012р.	2013р.	2014р.	2015р.	2016р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020 р.	Середня кількість за рік
1.	АРК	12	4	18	3	1							7,6
2.	Вінницька	9	7	6	3	6	5	4	7	3	4	6	5,1
3.	Волинська	4	7	1	8	6	6	10	5	6	7	2	5,8
4.	Дніпропетровська	17	10	5	3	6	5	8	4	9	9	9	6,8
5.	Донецька	35	29	25	20	20	7	6	24	10	10	6	15,7
6.	Житомирська	8	6	10	3	5	5	8	5	5	8	6	6,1
7.	Закарпатська	9	5	5	7	4	5	6	9	8	7	7	6,3
8.	Запорізька	10	11	8	4	7	5	1	3	4	3	4	5
9.	Івано-Франківська	8	4	3	3	2	3	5	7	2	7	4	4
10.	Київська	9	7	13	4	3	13	5	6	6	7	11	7,5
11.	Кіровоградська	3	3	3	2	2	2	6	3	3	4	7	3,5
12.	Луганська	26	18	13	11	7	3	4	5	9	7	7	8,4
13.	Львівська	11	14	20	14	7	4	6	3	5	8	3	8,4
14.	Миколаївська	9	12	11	7	7	7	10	8	8	5	5	8
15.	Одеська	14	17	13	10	9	7	14	13	5	11	11	11
16.	Полтавська	3	2	3	5	5	8	10	5	4	10	6	5,8
17.	Рівненська	5	11	4	3	5	4	6	10	2	5	4	5,4
18.	Сумська	5	4	5	6	4	7	7	3	5	5	4	5
19.	Тернопільська	3	9	8	3	7	5	2	3	6	4	7	5,4
20.	Харківська	14	11	11	8	10	9	6	10	4	3	7	7,9
21.	Херсонська	19	6	15	4	10	4	5	9	7	4	12	7,6
22.	Хмельницька	11	6	6	4	5	4	4	2	3	2	1	3,7
23.	Черкаська	4	4	9	4	2	5	3	9	5	1	2	4,4
24.	Чернівецька	11	1	2	2	1	4	7	5	2	5	5	3,4
25.	Чернігівська	7	7	6	5	8	9	8	3	5	5	6	6,2

Продовження табл. 4.1

26.	м. Київ	4	4	9	8	3	14	7	12	7	5	4	7,3
27.	м. Севастополь	3	1	1	1	1							1,4
Всього в Україні (без територіального розподілу)		254	221	212	144	143	148	149	166	128	146	116	166,1
Загинуло людей		361	355	301	253	287	242	183	172	168	200	170	245
Постраждало людей		753	985	861	854	680	962	1805	892	839	1492	305	984
Матеріальні збитки, млн. грн		984,70	102,75	249,79	396,33	198,85	532,72	265,31	896,80	496,97	1626,73	9916,68	1468,29
Населення України, тис. осіб*		45870,7	45706,1	45593,3	45489,6	43001,0	42844,9	42672,5	42485,5	42269,8	42027,8	41732,8**	

*інформація наведена згідно даних. Оприлюднених на сайті Державної статистичної служби України [2]

**інформація приведена станом на 1 січня 2020 р

Завдання 2. На підставі даних, наведених в табл. 4.2:

- нанести на карту та позначити відповідними кольорами рівні індивідуального ризику для людини загинути внаслідок надзвичайних ситуацій;

- використовуючи довідкові інформаційні матеріали, дати характеристику регіонів (враховуючи наявність небезпек та їх наслідки) з оптимальним, допустимим та неприпустимий рівнями індивідуального ризику для людини загинути внаслідок НС. Зробити відповідні висновки.

Таблиця 4.2

Індивідуальний ризик загинути внаслідок НС (за даними ДСНС [1])

№ з/п	Регіони України	2018р.
1.	АРК	0
2.	Вінницька	6,4E-07
3.	Волинська	2,9E-06
4.	Дніпропетровська	7,5E-06
5.	Донецька	9,6E-07
6.	Житомирська	1,5E-05
7.	Закарпатська	2,4E-06
8.	Запорізька	5,3E-06
9.	Івано-Франківська	0,0E+00
10.	Київська	9,6E-07
11.	Кіровоградська	1,1E-05
12.	Луганська	1,4E-06
13.	Львівська	4,0E-06
14.	Миколаївська	1,4E-05
15.	Одеська	4,2E-07
16.	Полтавська	5,0E-06
17.	Рівненська	8,6E-07
18.	Сумська	4,6E-06
19.	Тернопільська	3,8E-06
20.	Харківська	2,6E-06
21.	Херсонська	7,7E-06
22.	Хмельницька	7,9E-07
23.	Черкаська	5,0E-06
24.	Чернівецька	3,3E-06
25.	Чернігівська	3,0E-06
26.	м. Київ	1,4E-06
27.	м. Севастополь	0
Всього в Україні		4,0E-06



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Синонімом терміну «прийнятний ризик» є:

- 1) задовільний ризик;
- 2) обґрунтований ризик;
- 3) екологічно безпечний ризик;
- 4) недопустимий ризик;
- 5) управлінський ризик.

2. За рівнем ризику можна визначити:

- 1) рівень матеріальних витрат;
- 2) рівень безпеки;
- 3) рівень небезпеки;
- 4) рівень втрат;
- 5) рівень збитку, заподіяного довкіллю.

3. За допомогою якого підходу проводять визначення потенційних небезпек на певних територіях?

- 1) українського;
- 2) англійського;
- 3) німецького;
- 4) голландського;
- 5) австрійського.

4. Які кольори використовують для представлення потенційних небезпек на певних територіях?

- 1) білий, жовтий, червоний;
- 2) зелений, жовтий, червоний;
- 3) зелений, блакитний, чорний;
- 4) жовтий, помаранчевий, червоний;
- 5) білий, зелений, коричневий.

5. Яка гранична межа різниці у розрахованих значеннях ризику в окремих регіонах та держави в цілому, на підставі якої визначаються потенційні небезпеки від надзвичайних ситуацій?

- 1) 1/2;
- 2) 1/3;
- 3) 1/4;
- 4) 1/5;
- 5) 1/10.

6. Серед рівнів потенційних небезпек на певних територіях розрізняють:

- 1) обмежений, підвищеної екологічної небезпеки, небезпечний;
- 2) безпечний, оптимальний, критичний;
- 3) оптимальний, обмежений, напружений;
- 4) оптимальний, допустимий, неприпустимий;
- 5) сприятливий, допустимий, катастрофічний.

7. За оптимального рівня потенційних небезпек розраховані значення ризику на окремих територіях відрізняються від середнього в державі на:

- 1) менше, ніж на $1/10$;
- 2) менше, ніж на $1/3$;
- 3) не більше, ніж на $1/3$;
- 4) більше, ніж на $1/3$;
- 5) більше, ніж на $1/5$.

8. За допустимого рівня потенційних небезпек розраховані значення ризику на окремих територіях відрізняються від середнього в державі на:

- 1) менше, ніж на $1/10$;
- 2) менше, ніж на $1/3$;
- 3) не більше, ніж на $1/3$;
- 4) більше, ніж на $1/3$;
- 5) більше, ніж на $1/5$.

9. За неприпустимого рівня потенційних небезпек розраховані значення ризику на окремих територіях відрізняються від середнього в державі на:

- 1) менше, ніж на $1/10$;
- 2) менше, ніж на $1/3$;
- 3) не більше, ніж на $1/3$;
- 4) більше, ніж на $1/3$;
- 5) більше, ніж на $1/5$.

10. Які з наведених метричних показників згідно «голландського» підходу вказують на можливість реалізації потенційної небезпеки?

- 1) R1;
- 2) R2;

- 3) R3;
- 4) R4;
- 5) всі зазначені.

11. Які з наведених метричних показників згідно «голландського» підходу відображають наслідки реалізації потенційної небезпеки?

- 1) R1;
- 2) R2;
- 3) R3;
- 4) R4;
- 5) всі зазначені.

12. Можливість реалізації потенційної небезпеки згідно «голландського» підходу є добутком наступних метричних показників:

- 1) $R1 \cdot R2$;
- 2) $R2 \cdot R3$;
- 3) $R1 \cdot R3$;
- 4) $R2 \cdot R4$;
- 5) $R1 \cdot R4$;
- 6) $R3 \cdot R4$

13. Який часовий проміжок використовують для визначення потенційних небезпек на певних територіях?

- 1) година;
- 2) день;
- 3) тиждень;
- 4) місяць;
- 5) рік.

14. За яким відношенням розраховується індивідуальний ризик загинути внаслідок НС?

- 1) кількість НС/чисельність населення;
- 2) кількість смертей від НС/чисельність населення;
- 3) кількість смертей від НС/кількість НС;
- 4) кількість смертей від НС/загальна кількість померлих;
- 5) розмір збитків від НС/кількість населення;
- 6) розмір збитків від НС/кількість НС.

15. Відповідно до якого відношення визначається ризик

потрапити до однієї НС протягом року?

- 1) кількість НС/чисельність населення;
- 2) кількість смертей від НС/чисельність населення;
- 3) кількість смертей від НС/кількість НС;
- 4) кількість смертей від НС/загальна кількість померлих;
- 5) розмір збитків від НС/кількість населення;
- 6) розмір збитків від НС/кількість НС.

16. Яке з наведених нижче відношень дає можливість розрахувати ризик загинути під час однієї НС протягом року?

- 1) кількість НС/чисельність населення;
- 2) кількість смертей від НС/чисельність населення;
- 3) кількість смертей від НС/кількість НС;
- 4) кількість смертей від НС/загальна кількість померлих;
- 5) розмір збитків від НС/кількість населення;
- 6) розмір збитків від НС/кількість НС.

17. Відповідно до якого з наведених відношень можна розрахувати кількість жертв від НС?

- 1) кількість НС/чисельність населення;
- 2) кількість смертей від НС/чисельність населення;
- 3) кількість смертей від НС/кількість НС;
- 4) кількість смертей від НС/загальна кількість померлих;
- 5) розмір збитків від НС/кількість населення;
- 6) розмір збитків від НС/кількість НС.

18. За яким показником оцінюється ризик матеріальних збитків від виникнення НС?

- 1) абсолютний матеріальний збиток;
- 2) відносний матеріальний збиток;
- 3) порівняльний матеріальний збиток;
- 4) регулятивний матеріальний збиток;
- 5) обумовлений матеріальний збиток.

19. За яким відношенням визначається відносний матеріальний збиток?

- 1) кількість НС/чисельність населення;
- 2) кількість смертей від НС/чисельність населення;
- 3) кількість смертей від НС/кількість НС;
- 4) кількість смертей від НС/загальна кількість померлих;
- 5) розмір збитків від НС/кількість населення;

6) розмір збитків від НС/кількість НС.

20. Нормований відносний матеріальний збиток, що використовується для співставлення регіонів в державі, розраховується як відношення:

1) відносний матеріальний збиток/мінімальний відносний матеріальний збиток;

2) відносний матеріальний збиток/середній відносний матеріальний збиток;

3) відносний матеріальний збиток/максимальний відносний матеріальний збиток;

4) максимальний відносний матеріальний збиток/відносний матеріальний збиток;

5) мінімальний відносний матеріальний збиток/відносний матеріальний збиток.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО І ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ



Мета роботи: ознайомитися з Методикою оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. № 175.



Завдання роботи: керуючись методикою оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, навчитись визначати розміри збитків від наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, завданих здоров'ю людей та об'єктам національної економіки.

Теоретична частина

Еколого-економічний збиток від порушення природного середовища формується трьома групами факторів (рис. 5.1) та визначається необхідними витратами, що виникають внаслідок екодеструктивного впливу надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру.

За Методикою залежно від завданої фактичної шкоди розрізняють 12 видів збитків (рис. 5.2). При визначенні загального обсягу збитків від наслідків НС всі розраховані основні збитки додаються:

$$Z = H_p + M_p + M_n + P_{c/z} + M_{тв} + P_{л/z} + P_{p/z} + P_{рек} + P_{пзф} + A_{ф} + B_{ф} + Z_{ф} \quad (5.1)$$

В залежності від виду (природного, техногенного характеру) та рівня (державний, регіональний, місцевий та об'єктовий) НС, що сталася, визначаються характерні види збитків (Додаток А).

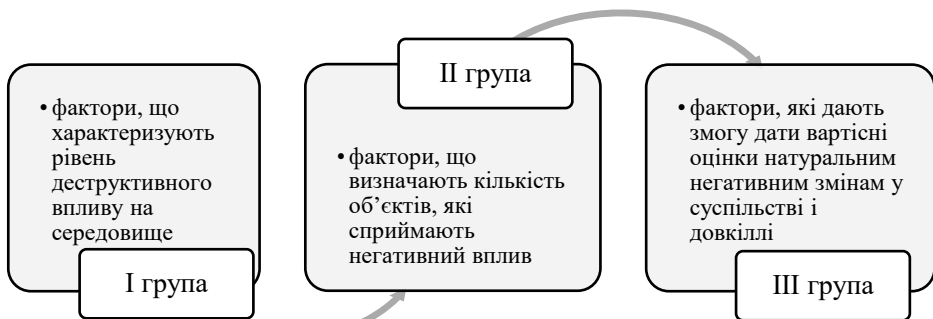


Рис. 5.1. Групи факторів, що визначають розмір еколого-економічного збитку

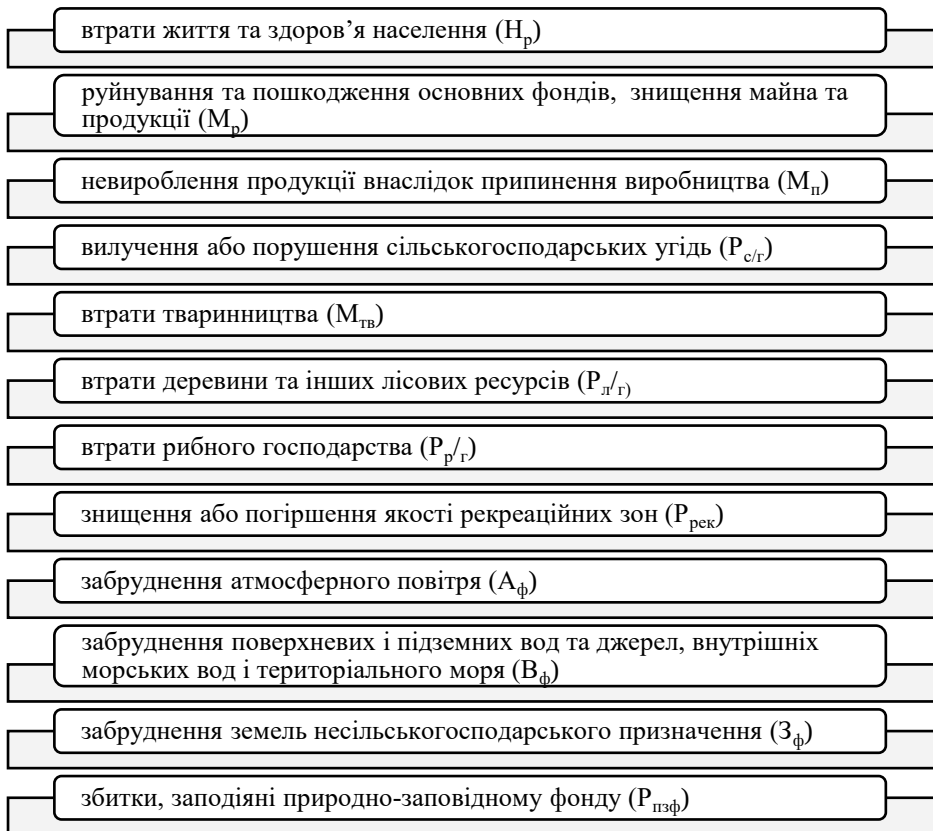


Рис. 5.2. Види збитків залежно від завданої фактичної шкоди [1]

Формули, за якими розраховується кожен вид з зазначених на рис. 5.2 збитків, наведені нижче в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Методика розрахунку видів збитків від наслідків НС природного і техногенного характеру (складено авторами на основі [1])

Формула	Пояснення
1. Збитки від втрати життя та здоров'я населення	
$H_p = \sum B_{тpp} + \sum B_{он} + \sum B_{втг}$ $\sum B_{тpp} = M_{л} \cdot N + M_{т} \cdot N + M_{і} \cdot N + M_{з} \cdot N$ $\sum B_{он} = 12 \cdot M_{он} \cdot N_з$ $\sum B_{втг} = 12 \cdot M_{втг} \cdot (18 - B_{д})$	$\Sigma B_{тpp}$ – втрати від вибуття трудових ресурсів із виробництва; $\Sigma B_{дп}$, $\Sigma B_{втг}$ – витрати на виплату допомоги на поховання та пенсій у разі втрати годувальника відповідно; M – втрати від нещасного випадку ($л$ – легкого, $т$ – тяжкого, $і$ – отримання інвалідності, $з$ – загибелі людини) (Додаток А1); N – кількість постраждалих від нещасного випадку; $M_{дп}$ – 0,15 тис. грн/особу – допомога на поховання; $M_{втг}$ – 0,037 тис. грн – розмір щомісячної пенсії на дитину до 18 років; $M_{дп}$, $M_{втг}$ визначаються за даними органів соціального забезпечення; $N_з$ – кількість загиблих; 12 – кількість місяців у році; $B_{д}$ – вік дитини.
2. Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції	
$M_p = \Phi_{в} + \Phi_{г} + P_p + P_{pc} + C_n + M_{дг}$	Φ – збитки від руйнування та пошкодження основних фондів ($в$ – виробничого призначення, $г$ – невиробничого призначення); P – збитки від втрат (p – готової промислової та с.-г. продукції; pc – незібраної с.-г. продукції); C_n – збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції; $M_{дг}$ – збитки від втрат майна громадян та організацій;

$$\Phi_b^n = \sum_{i=1}^n (\Delta P_i \cdot K_i^a) \cdot L_b$$

$$P_p = P_{pn} + P_{pc}$$

$$P_{pn} = \sum_{i=1}^m (C_i \cdot q_i)$$

$$P_{pc} = \sum_{i=1}^m (U_j^i \cdot q_i)$$

$$P_{pcg} = \sum_{i=1}^m (S_i \cdot k_i \cdot Y_j^i \cdot U_j^i - 3_{\text{доо}}^i)$$

$$C_n = \sum_{i=1}^m (U_{\text{сер}}^i \cdot q_i)$$

$$C_{\text{нпром}} = \sum_{i=1}^m (C_i \cdot q_i)$$

$$M_{\text{дог}} = \sum_{i=1}^m (P_i \cdot K_a^i \cdot k_i \cdot q_{\text{дог}}^i) +$$

$$+ \sum_{i=1}^n (U_{\text{с.р.}}^i \cdot q_{\text{дог}}^i)$$

ΔP – зменшення балансової вартості певного виду основних фондів виробничого призначення внаслідок повного або часткового руйнування з урахуванням коефіцієнтів індексації;

K_i^a – коефіцієнт амортизації;

L_b – ліквідаційна вартість одержаних матеріалів і устаткування;

C_i – собівартість одиниці промислової (або проміжної) продукції;

U_j^i – середня оптова ціна сільськогосподарської продукції в регіоні (прогностична середня оптова ціна на час збирання врожаю; *с.р.* – середня ринкова ціна);

q – кількість втраченої продукції (*дог* – майна організацій, *дог* – громадян);

S – площа пошкодження сільськогосподарської культури;

k – коефіцієнт пошкодження посівів сільськогосподарської культури;

Y – середня очікувана прогностична урожайність сільськогосподарської культури в регіоні;

$3_{\text{доо}}$ – витрати, необхідні для доведення всього обсягу втраченої сільськогосподарської продукції до товарного вигляду;

m – кількість видів втраченої продукції (сировини, матеріалів, проміжної продукції, майна організаціями) втрачених під час НС;

K_i – індекс зміни цін стосовно часу придбання певного виду майна;

n – кількість видів майна, втраченого громадянами.

3. Збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	
$P_{c/z} = P_{c/z1} + P_{c/z2}$ $P_{c/z1} = H \cdot \Pi$ $P_{c/z2} = (1 - k) \cdot H \cdot \Pi$	$P_{c/z1,2}$ – збитки від вилучення сільськогосподарських угідь з користування та їх порушення відповідно; H – норматив збитків для різних видів сільськогосподарських угідь по областях і АРК (Додаток А2); Π – площі сільськогосподарських угідь, які вилучаються з користування або порушені, га k – коефіцієнт зниження продуктивності угіддя.
4. Збитки від втрат тваринництва	
$M_{тв} = B \cdot N$	B – вартість 1 т живої ваги постраждалої тварини за середніми цінами на підприємстві, що зазнало втрат у період, який передував НС, але не більше ніж протягом 6 місяців; N – вага постраждалих тварин.
5. Збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів	
$P_{л/z} = P_{л/z1} + P_{л/z2} + P_{л/z3}$ $P_{л/z1} = H \cdot K \cdot \Pi$ $P_{л/z2} = (1 - k) \cdot H \cdot K \cdot \Pi$ $P_{л/z3} = (H_2 - H_1) \cdot K \cdot \Pi$	$P_{л/z}$ – збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних із веденням лісового господарства ($P_{л/z1}$); від пошкодження лісів ($P_{л/z2}$); від переведення лісів у менш цінну групу ($P_{л/z3}$); H – норматив збитків для різних категорій лісів по областях та АРК ($H1$ та $H2$ – до та після шкідливого впливу НС) (Додаток А3); K – коефіцієнт продуктивності лісів за типами лісгосподарських умов (Додаток А4); Π – площа лісової ділянки, що зазнала шкідливого впливу від НС, га; k – коефіцієнт зниження продуктивності лісового угіддя.

6. Збитки, завдані рибному господарству

$P_{p/e} = N + S \cdot N_{1-5}$ $N = \Pi \cdot S \cdot M + \Pi_1 \cdot M \cdot S \cdot \frac{K_1}{100} +$ $+ \Pi_2 \cdot M \cdot S \cdot \frac{K_2}{100}$ $N_1 = \Pi \cdot \frac{Z}{100} \cdot Q \cdot C \cdot \frac{K_1}{100} \cdot M$ для планктону: $N_2 = \left[S \cdot H \cdot \Pi \cdot \frac{P}{B} \cdot K_1 \cdot 10^{-6} \right] /$ $/[100 \cdot K_2]$ для бентосу: $N_3 = \left[S \cdot \Pi \cdot \frac{P}{B} \cdot K_1 \cdot 10^{-6} \right]$ $/[100 \cdot K_2]$ $N_4 = S \cdot P$	N – величина збитків у натуральному виразі, кг (прямі збитки) (N₁ – від втрат потомства, N_{2,3} – від загибелі кормових організмів (планктону та бентосу), N₄ – від втрат нерестовищ); Π – середня кількість загиблої риби, Π₁ – личинок, Π₂ – ікри, штук/м²; S – площа негативного впливу пошкодження, м²; M – середня маса дорослої особини, кг (Додаток А5); K – коефіцієнти промислового повернення від личинок (K₁) та від ікри (K₂), % (Додаток А5); Z – частка самок, % (Додаток А5); Q – середня плодючість самки, тис. штук ікринок (Додаток А5); C – кратність нересту, разів (Додаток А5); H – глибина водойми, м; Π – середня концентрація кормових організмів, г/м³ (для планктону) та г/м² (для бентосу) (Додаток А6); P/B – коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів у продукцію (Додаток А6); K₁ – показник гранично можливого використання кормової бази риб, % (Додаток А6); K₂ – кормовий коефіцієнт для переведення продукції кормових організмів у рибопродукцію (Додаток А6); 10⁻⁶ – коефіцієнт переведення грамів у тонни; P – середня рибопродуктивність нерестовищ за промисловим поверненням, кг/га.
---	---

7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	
$P_{рек} = T \cdot \Pi$ $P_{рек} = \sum_{i=1}^m Z_p + (P_n + P_c)$	Т – час для відновлення рекреаційної зони; П – прибуток від діяльності установи за одиницю часу на об'єкті рекреаційної зони; З_р – збитки об'єкта рекреаційної зони внаслідок виникнення НС; і – кількість об'єктів рекреаційної зони; Р – витрати на відновлення ресурсів (n – природного, c – антропогенного походження); m – кількість видів збитків рекреаційної зони.
8. Збитки від втрат об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ)	
$P_{пзф} = \Pi_z + P_z$ $\Pi_z = A_n + A_{нс} + \sum_{i=1}^k I$ $P_z = \sum_{j=1}^m (Q_1^j - Q_2^j)$	П_з – сума витрат на відновлення природного стану об'єкта ПЗФ; Р_з – недоотримані надходження від рекреаційної, наукової, природоохоронної, туристичної та ін. діяльності установи ПЗФ; А – витрати на експертизу об'єкта ПЗФ, що постраждав внаслідок НС (n – екологічної та ландшафтної структури, нс – змін стану біогеоценозів); І – розмір збитків, заподіяних біогеоценозу внаслідок НС (відповідно до ПКМУ від 24 липня 2013 р. № 541 «Про затвердження такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд»); k – кількість типів біогеоценозів; Q^j – прибуток установи ПЗФ до (1) та після (2) виникнення НС.
9. Збитки від забруднення атмосферного повітря	
$A_{\phi} = M_i \cdot \Pi_i \cdot A_i \cdot K_m \cdot K_{zi}$	М_і – маса забруднюючої речовини (ЗР), що була викинута в атмосферне повітря внаслідок НС, тонн, що розраховується експертним шляхом;

$A_i = \frac{1}{ГДК_i}$ Якщо $ГДК > 1$, то $A_i = \frac{10}{ГДК_i}$ Якщо $ГДК$ і $ОБРВ$ відсутні, то $A_i = 500$ $K_m = K_{нас} \cdot K_{\phi}$ $K_{zi} = \frac{q}{ГДК_i}$	Π_i – базова ставка компенсації збитків у частках мінімальної заробітної плати (МЗП) за одну тону умовної ЗР, грн/т (розраховується на основі розміру МЗР, встановленої на час виникнення НС, помноженої на коефіцієнт 1,1); A_i – безрозмірний показник відносної небезпечності ЗР; K_T – коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості; K_{zi} – коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту ЗР; $ГДК$ – середньодобова гранично допустима концентрація або орієнтовно безпечний рівень впливу (ОБРВ) ЗР, мг/м³; K – коефіцієнти, що залежить від чисельності жителів населеного пункту ($K_{нас}$) (Додаток А7) та враховує народногосподарське значення населеного пункту (K_{ϕ}) (Додаток А8); q – середньорічна концентрація ЗР за даними інструментальних вимірів на стаціонарних постах за попередній рік, мг/м³ (якщо вимірювання не проводяться $K_{zi} = 1$).
10. Збитки від забруднення поверхневих і підземних вод та джерел, внутрішніх морських вод і територіального моря	
$B_{\phi} = \sum Z_{нс...лв}$ $Z_{нс} = V \cdot T \cdot (C_{с.ф.} \cdot C_d) \cdot \sum_{i=10}^m (0,003 \cdot A_i \cdot n) \cdot h \cdot 10^{-3}$	$Z_{нс}$ – збитки від наднормативного скидання забруднених стоків, викликаних НС (аварійних залпових скидань); V – витрати зворотних вод, м³/годину; T – тривалість наднормативного скиду, годин; $C_{с.ф.}$ – середня фактична концентрація забруднюючих речовин у зворотних водах (д – дозволена), г/м³; 0,003 – базова ставка відшкодування збитків у частках НМДГ;

$A_i = \frac{1}{ГДК_i}$ Якщо ГДК і ОБРВ не встановлені, то $A_i = 100$ При ГДК «відсутність», $A_i = 100000$ $A_{зав.речовин} = 0,3$ (для підприємств, які експлуатують комунальні системи каналізації – 0,1)	n – величина НМДГ, грн; h – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта (Додаток А12); 10^{-3} – коефіцієнт, що враховує розмірність величин; A_i – показник відносної небезпечності речовин;
Якщо водний об'єкт забруднений декількома ЗР, тоді сума збитків розраховується шляхом додавання до найбільшої з усіх розрахованих величин суми збитків для інших ЗР, помноженої на коефіцієнт 0,15.	
У разі залпового скиду (забруднення в контрольному створі на рівні 50 і більше ГДК) розраховану суму збитків необхідно помножити на 10.	
$З_a = M \cdot 0,003 \cdot A_i \cdot n \cdot h$ $З_c = (M \cdot K_x \cdot 0,17) \cdot A_i + T \cdot 0,1$ $M = S \cdot W_{cp}$ $W_{cp} = \frac{(W_1 + W_2 + W_3)}{3}$ $З_{н.в.} = Y_n \cdot n \cdot V_3 \cdot L$	$З_a$ – збитки від скидання сировини та речовин у чистому вигляді; $З_c$ – збитки від забруднення вод сміттям; K_x – коефіцієнт, що характеризує ступінь забруднення води сміттям (Додаток А14); 0,17 – вартість перевезення та утилізації сміття в НМД, одиниць; A_i – показник небезпечності (1/ГДК найбільш небезпечної ЗР, виявленої у складі сміття); T – термін роботи суден під час збирання сміття, годин; 0,1 – вартість 1 години роботи спецсудна в НМД, одиниць; M – маса сміття, зібраного судном-сміттєзбірником, ц; S – площа засміченої водної поверхні, м²; W_{cp} – середня маса сміття з 1 м² (зібраного в трьох різних місцях забрудненої акваторії на однаковій відстані від її центру); $З_{п.в.}$ – обсяг збитків внаслідок забруднення підземних вод нафтопродуктами (в розрахунку на 1 м³ забруднених вод); Y_n – питома величина збитків, завданих довкіллю, в НМД (Додаток А10 – якщо відомо об'єм забруднених підземних вод або Додаток А11 – якщо відома маса нафтопродуктів); n – розмір НМД;

$V_3 = F \cdot m \cdot n_a$ $З_{н.в.} = V_3 \cdot n \cdot M \cdot L$ $K_i = \frac{0,05}{ГДК_i}$	V_3 – об'єм забруднених підземних вод, м³; L – коефіцієнт, який враховує природну захищеність підземних вод: для ґрунтових – 1; для міжпластових безнапірних – 1,3; для міжпластових напірних (артезіанських) – 1,6. F – площа забруднення, м²; m – середня потужність забрудненої частини водоносного горизонту, м; n_a – активна пористість водонасиченої товщі, частки одиниці (Додаток А9). $З_{н.в.}$ – обсяг збитків внаслідок забруднення підземних вод нафтопродуктами (в розрахунку на 1 тонну); M – маса скинутої забруднюючої сировини, кг; K_i – коефіцієнт, який враховує екологічну небезпечність ЗР (вводиться при розрахунку збитків, зумовлених забрудненням підземних вод ін. речовинами (крім нафтопродуктів)).
11. Збитки від забруднення земель несільськогосподарського призначення	
$З_{\phi} = Y_n \cdot n \cdot M \cdot L$ $З_{н.в.} = K_i \cdot Y_n \cdot n \cdot V_3 \cdot L$ <i>За умов повного насичення шару ґрунту рідкими забруднювачами:</i> $V = F \cdot H \cdot u$	F – площа забруднення, м²; H – глибина просочування, м; u – дефіцит насичення, в частках від одиниці; інші пояснення див. вище.



Рекомендована література

1. Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Методика від 15.02.2002 № 175. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-п>.

2. Про затвердження такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд : Постанова Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 541. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/541-2013-п>.

3. Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення

законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів : Мінприроди України; Наказ, Методика від 20.07.2009 № 389. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09>.

4. Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Нормативи, Форма типового документа від 16.05.2007 № 733. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-п>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Назвіть групи факторів, які формують величину еколого-економічного збитку? Наведіть приклади.
2. Які види збитків від наслідків НС Ви знаєте?
3. Які види збитків від наслідків НС мали місце у Вашому регіоні? Наведіть приклади.
4. Наведіть структуру збитків від втрати життя та здоров'я населення?
5. Назвіть структуру збитків від руйнування та пошкодження основних фондів?
6. Охарактеризуйте структуру збитків, завданих сільському та лісовому господарству?
7. Яка структура збитків, завданих рибному господарству?
8. Що входить у структуру збитків, завданих об'єктам природно-заповідного фонду?
9. Назвіть структуру збитків від забруднення атмосферного повітря та водних ресурсів.
10. Які види збитків розраховуються при НС в результаті транспортних аварій при різних рівнях (об'єктовому, місцевому, регіональному, державному)?
11. Які види збитків розраховуються при НС, спричиненій аварією з викидом СДОР при різних рівнях (об'єктовому, місцевому, регіональному, державному)?
12. Які види збитків розраховуються при НС, що виникла внаслідок лісових пожеж при різних рівнях (об'єктовому, місцевому, регіональному, державному)?

13. Які види збитків розраховуються при НС, що зумовлена зміною складу та властивостей атмосфери при різних рівнях (об'єктовому, місцевому, регіональному, державному)?

14. Які види збитків розраховуються при НС, що зумовлена зміною складу та властивостей гідросфери при різних рівнях (об'єктовому, місцевому, регіональному, державному)?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Надзвичайна ситуація природного характеру місцевого рівня (сильний вітер, град, злива) завдала шкоди сільськогосподарським культурам і основним виробничим фондам сільськогосподарських підприємств. Розрахувати загальні збитки від стихійного лиха на основі визначення збитків від втрат незібраної сільськогосподарської продукції та прямих збитків від пошкодження основних виробничих фондів (результати записати за формою таблиць 5.2 і 5.3).

Таблиця 5.2

Розрахунок збитків від втрат незібраної сільськогосподарської продукції

С.-г. культура	Площа території, що потерпіла від НС, га	Частина пошкоджених угідь, %	Площа пошкодження с.-г. культури, га	Середня врожайність культури*, ц/га	Обсяг втраченого врожаю, т	Середня вартість виробництва культури*, грн/ц	Обсяг заподіяного збитку, грн
Пшениця озима	130	50		44,8		220,9	
Пшениця яра	110	35		42,4		243,6	
Кукурудза	80	40		67,9		197,5	
Ячмінь озимий	90	40		39,5		216,9	
Ячмінь ярий	95	50		42,3		218,5	
Жито озиме	78	80		36,0		209,9	
Гречка	180	90		12,0		591,3	
Горох	120	90		26,3		312,2	
Соя	140	25		20,1		508,5	
Соняшник	78	30		24,0		448,3	
Бурак цукровий	156	55		391,2		65,3	

Продовження табл. 5.2

Картопля	125	60		182,1		217,1	
Разом							

Примітка: 1) показником $Z_{доо}$ можна знехтувати; 2) k_i – середній коефіцієнт пошкодження посівів сільськогосподарської культури визначають як частку від ділення частини пошкоджених угідь, % на 100; *за даними Державної служби статистики України;

Таблиця 5.3

Розрахунок прямих збитків від пошкодження основних виробничих фондів сільськогосподарських підприємств

Основні виробничі фонди	К-ть, шт.	Частка втрати балансової вартості, %	Балансова вартість з урахуванням коефіцієнта амортизації K^a , грн	Сума збитків від пошкодження основних виробничих фондів, грн
Комбайнові причепа	6	40	1250	
Трактори	3	25	3940	
Разом				

Примітка: 1) показником ліквідаційної вартості одержаних матеріалів і устаткування можна знехтувати; 2) при здійсненні розрахунків на практиці балансова вартість з урахуванням коефіцієнта амортизації встановлюється за довідкою бухгалтерії підприємства, що зазнало збитків.

Завдання 2. В результаті урагану в с. Забілоччя Радомишльського району загинуло 2 особи (чоловік 42 роки, що мав двох дітей віком 5 та 14 років та чоловік 35 років, що разом працювали на місцевій фермі.). 3 11 постраждалих осіб – 6 втратили працездатність понад 9 днів, 2 (34 та 40 років) – отримали інвалідність. Всі постраждали були офіційно працевлаштовані. Розрахувати загальний розмір втрат, нанесених державі в результаті вибуття трудових ресурсів із виробництва згідно наведених варіантів у таблиці 5.4 (в умові завдання наведені дані по першому варіанту).

Завдання 3. Внаслідок виникнення пожеж було вилучено з використання та порушено сільськогосподарські угіддя. Розрахувати загальний розмір завданих збитків згідно варіантів, наведених у таблиці 5.5.

Таблиця 5.4

Вихідні дані для завдання 2

Варіант	Загиблі		Кількість постраждалих, осіб		
	кількість, осіб	наявність дітей	легкий НВ	втрата працездатності понад 9 днів	отримання інвалідності
1	2 (42 р. і 35 р.)	5 і 14 р.	3	6	2
2	3 (25 р., 35 р. і 42 р.)	2р., 6 р., 10 р. і 12 р.	5	7	3
3	4 (22 р., 28 р., 30 р. і 31 р.)	1 р. і 4 р.	8	5	4
4	5 (22 р., 26 р., 28 р., 36 р. і 40 р.)	4 р., 6 р. і 8р.	11	8	5
5	1 (31 р.)	1 р. і 3 р.	2	9	1
6	2 (36 р. і 39 р.)	12 р., 14 р. і 15 р.	6	10	2
7	3 (39 р., 33 р. і 36 р.)	5 р., 7 р., 10 р. і 12 р.	4	4	6
8	4 (29 р., 32 р., 36 р. і 44 р.)	1 р., 4 р., 5 р., 7 р. і 13 р.	3	5	3
9	5 (50 р., 52 р., 55 р., 58 р. і 59 р.)	10 р., 14 р., 15 р. і 16 р.	1	6	4
10	6 (34 р., 46 р., 49 р., 50 р., 55 р. і 56 р.)	8 р., 9 р., 10 р. і 13 р.	2	8	2
11	5 (24 р., 29 р., 36 р., 38 р. і 52 р.)	1 р., 2 р., 4 р., 12 р. і 13 р.	8	11	4
12	4 (29 р., 32 р., 36 р. і 41 р.)	3 р., 5 р. і 11 р.	5	2	2
13	3 (28 р., 36 р. і 44 р.)	2 р., 6 р., 8 р. і 10 р.	7	4	6
14	2 (28 р. і 33 р.)	1 р. і 9 р.	9	3	9
15	6 (25 р., 29 р., 52 р., 58 р. і 59 р.)	2 р., 7 р., 11 р. і 15 р.	12	6	3

Таблиця 5.5

Вихідні дані для розрахунку завдання 3

Варіант	Область	Вид сільськогосподарських угідь					
		пасовища		сіножаті		рілля	
		площа	% порушення	площа	% порушення	площа	% порушення
1	Вінницька	28,6	5	14	67	35	100
	Луганська	16,2	79	29	80	57	72
	Черкаська	23,1	15	19	100	36	80
	Чернігівська	43,6	87	17	85	57	70
2	Волинська	47,0	100	6	83	39	45
	Київська	35,2	18	18	40	48	40
	Рівненська	19,4	58	12	60	41	55
	Тернопільська	18,6	12	24	95	30	28
3	Дніпропетровська	68,8	17	19	15	44	18
	Львівська	55,3	27	24	28	34	35
	Сумська	14,1	82	16	60	31	70
	Херсонська	16,0	100	19	95	29	18
4	АРК	44,0	100	27	50	22	11
	Донецька	37,3	36	13	70	17	22
	Запорізька	63,8	85	13	100	33	58
	Чернівецька	54,1	60	28	15	47	60
5	Житомирська	26,4	13	6	11	23	20
	Миколаївська	66,2	95	31	78	59	14
	Харківська	28,4	75	22	15	60	100
	Чернігівська	64,5	71	30	40	54	80
6	Закарпатська	31,0	85	17	78	10	35
	Івано-Франківська	31,8	70	8	74	58	60
	Полтавська	23,6	19	27	20	12	22
	Хмельницька	37,2	44	31	60	43	56
7	Київська	32,7	88	10	18	57	85
	Одеська	57,5	35	21	60	45	50
	Рівненська	27,0	85	27	85	24	45
	Чернігівська	39,4	14	26	65	51	70
8	Вінницька	29,6	62	25	80	39	66
	Закарпатська	42,9	30	18	50	34	28
	Кіровоградська	47,8	50	9	35	49	20
	Одеська	52,4	100	16	17	28	85

Продовження табл. 5.5

9	Івано-Франківська	44,5	86	14	40	38	25
	Львівська	42,6	90	12	50	18	45
	Тернопільська	49,0	32	30	38	50	80
	Херсонська	36,1	70	6	80	59	65
10	Волинська	29,4	100	15	100	21	66
	Дніпропетровська	18,3	18	4	23	14	31
	Луганська	66,2	60	12	80	24	55
	Хмельницька	67,5	17	15	55	45	56
11	Вінницька	58,9	16	8	50	39	20
	Житомирська	16,4	65	28	90	16	82
	Полтавська	33,0	40	18	20	27	67
	Черкаська	22,7	35	22	25	37	42
12	Житомирська	23,4	90	20	30	51	30
	Харківська	55,9	16	31	70	19	42
	Чернівецька	37,0	50	26	20	26	56
	Чернігівська	16,1	86	5	41	14	27
13	Запорізька	55,9	30	19	65	29	70
	Одеська	36,2	15	31	70	27	100
	Миколаївська	57,4	50	32	75	55	70
	Сумська	55,5	100	11	100	51	100
14	Волинська	32,0	19	17	25	30	60
	Донецька	56,4	44	8	85	51	15
	Київська	66,2	15	19	32	47	25
	Львівська	40,1	92	17	32	16	29
15	Дніпропетровська	47,4	100	3	10	25	51
	Житомирська	51,2	20	13	70	53	20
	Кіровоградська	17,4	54	3	55	50	21
	Одеська	58,6	65	13	80	21	55

Завдання 4. Лісовою пожежею на території лісового господарства було знищено верховий ліс та пошкоджено низовий ліс. Розрахувати розмір завданих збитків згідно вихідних даних, наведених у табл. 5.6.

Завдання 5. Масова задуха на водосховищі призвела до загибелі молоді риби. Внаслідок промерзання до дна мілководь (глибина 1,2 м) сталася загибель фіто- і зоопланктону. Розрахувати прямі збитки рибного господарства у натуральному виразі, збитки від втрати

потомства та збитки від загибелі кормових організмів відповідно до вказаних варіантів, наведених у таблиці 5.7.

Таблиця 5.6

Вихідні дані для розрахунку завдання 4

Варіант	Область	Площа знищеного / пошкодженого лісу, га		% пошкодження низового лісу	Тип лісо рослинних умов
		верховий	низовий		
1	Вінницька	4	85	30	A1
2	Дніпропетровська	4	68	25	B1
3	Житомирська	7	95	25	C1
4	Закарпатська	3	40	30	D1
5	Запорізька	7	50	55	A2
6	Івано-Франківська	3	80	50	B2
7	Київська	3	48	40	C2
8	Львівська	8	93	55	D2
9	Миколаївська	6	30	60	A3
10	Одеська	2	82	45	B3
11	Полтавська	7	46	60	C3
12	Сумська	8	85	25	A4
13	Тернопільська	9	32	60	B4
15	Черкаська	3	100	45	C4

Таблиця 5.7

Вихідні дані для виконання завдання 5

Варіант	Водосховище	Площа, на якій спостерігала ся загибель риби, тис. га	Вид загиблої риби	Кількість екземплярів в загиблої риби	Площа, на якій сталася загибель планктону, тис. га
1	Київське	2,6	Лящ	6042051	0,14
			Щука	2188840	
			Карась	8194359	
2	Канівське	2,8	Сазан	2384592	0,27
			Щука	3835526	
			Окунь	9734823	

Продовження табл. 5.7

3	Кременчуцьке	3,0	В'язь	6260282	0,19
			Пічкур	5159309	
			Бичок	8257393	
4	Дніпродзержинське	2,4	Плоскирка	6067795	0,30
			Сом	7212255	
			Жерех	3346073	
5	Запорізьке	3,6	Щука	7971314	0,21
			Плітка	8804008	
			Карась	2960075	
6	Каховське	3,2	Синець	2297868	0,11
			Лин	3891053	
			Раки	5759592	
7	Київське	5,0	Плітка	7817128	0,25
			Окунь	6047982	
			Верховодка	2862427	
8	Канівське	4,4	Лящ	7955023	0,15
			Щука	6608344	
			Лин	6259732	
9	Кременчуцьке	2,6	Судак	2661907	0,13
			Сом	9846688	
			Чехоня	7529325	
10	Дніпродзержинське	4,2	Лящ	7208497	0,22
			Сазан	3295396	
			Верховодка	4706855	
11	Запорізьке	3,8	Тарань	7144293	0,24
			Окунь	1736676	
			Сом	6080378	
12	Каховське	2,5	Судак	3075002	0,16
			Окунь	2169628	
			Лин	4320054	
13	Київське	4,0	Судак	8658087	0,18
			Чехоня	3093715	
			Краснопірка	4928866	
14	Канівське	3,1	Сазан	6815557	0,20
			Плоскирка	1528314	
			Окунь	2291456	
15	Кременчуцьке	2,7	Лящ	3370078	0,17
			Сазан	2621887	
			Плітка	8067828	

Завдання 6. На підприємстві у м. Житомир внаслідок виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру об'єктового рівня в атмосферне повітря було викинуто діоксид азоту. Розрахувати розмір збитків від забруднення атмосферного повітря згідно варіантів, наведених у таблиці 5.8.

Таблиця 5.8

Вихідні дані для виконання завдання 6

Варіант	Кількість ЗР, кг	Варіант	Кількість ЗР, кг
1	17,1	9	20,0
2	19,6	10	11,9
3	16,0	11	16,3
4	18,4	12	19,7
5	19,5	13	15,1
6	21,2	14	14,6
7	18,4	15	17,4
8	15,7		

Примітка: ГДК_{сд} для азоту діоксиду становить 0,04 мг/м³; середньорічна концентрація азоту діоксиду за даними стаціонарних постів спостережень становить 0,08 мг/м³.

Завдання 7. Внаслідок аварії, що сталася на головній каналізаційній насосній станції у м. Києві, протягом 10 діб у р. Дніпро скидалися зворотні води обсягом 21 тис м³/добу із середньою концентрацією таких забруднювачів: завислі речовини – 46,3 г/м³ (ГДС – 15 г/м³), нітрати – 85,4 г/м³ (ГДС – 10 г/м³), нафтопродукти – 5,2 г/м³ (ГДС – 0,3 г/м³). Розрахувати загальну суму збитку від наднормативного скидання забруднених стоків, викликаних НС, враховуючи, що скид здійснювався за межами міста на ділянці, що визначена як водний об'єкт рибогосподарського користування I категорії.

Таблиця 5.9

Вихідні дані для розрахунку завдання 7

Варіант	Обсяг зворотних вод, тис. м ³ /добу	Концентрація ЗР у зворотних водах, г/м ³		
		завислі речовини	нітрати	нафтопродукти
1	21	46,3	85,4	5,2
2	22	28,6	32,6	2,8

Продовження табл. 5.9

3	16	31,0	80,7	5,3
4	20	50,1	83,4	3,9
5	17	42,7	52,9	3,6
6	15	25,4	33,6	4,1
7	23	44,5	46,1	4,8
8	24	19,2	69,5	3,6
9	14	25,6	72,6	3,4
10	20	26,4	32,7	6,1
11	21	23,8	73,8	4,8
12	18	21,2	40,5	2,7
13	23	33,9	80,1	2,4
14	15	37,4	70,4	3,3
15	17	27,8	37,9	6,5

Примітка: ГДК вмісту нітратів для рибогосподарських водойм – 40 мг/дм³, а ГДК вмісту нафтопродуктів - 0,05 мг/дм³.

Завдання 8. Внаслідок аварійного порушення герметичності резервуара для зберігання бензину на нафтобазі у Закарпатській області у підземні води протягом двох тижнів надійшло 1,1 т бензину. Забруднення зазнали ґрунтові води, які залягають на глибині 2,3 м від поверхні, а загальна площа забруднення склала 0,01 га. Водонасичені породи представлені супісками. Розрахувати обсяг збитків в розрахунку на 1 м³ забруднених вод та в розрахунку на 1 тону нафтопродуктів згідно вихідних даних, наведених в табл. 5.10.

Таблиця 5.10

Вихідні дані для виконання завдання 8

Варіант	Кількість бензину, т	Глибина ґрунтових вод, які зазнали забруднення	Загальна площа забруднення, га	Водонасичені породи
1	1,1	2,3	0,01	супіски
2	1,2	3,1	0,15	суглинки
3	1,3	2,8	0,14	крупнозернисті піски
4	1,4	3,4	0,04	гравелисто-галечні відкладення

5	1,5	2,4	0,13	вапняк
6	1,6	3,3	0,07	дрібнозернисті піски
7	1,7	3,0	0,12	суглинки
8	1,8	3,7	0,02	різнозернисті піски
9	1,9	2,5	0,11	пилуваті піски
10	2,0	3,6	0,06	вапняк
11	2,1	3,2	0,10	глинисті піски
12	2,2	2,6	0,03	суглинки
13	2,3	3,5	0,09	гравелисто-галечні відкладення
14	2,4	2,9	0,08	дрібнозернисті піски
15	2,5	2,7	0,05	крупнозернисті піски



Індивідуальні завдання

На підставі відомостей про надзвичайну ситуацію природного чи техногенного характеру, яка сталася у Вашому регіоні, розрахувати розмір збитків внаслідок її виникнення.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Назвіть граничну кількість днів втрати працездатності, за яких вважається, що нещасний випадок, який стався, є легким?

- 1) до 9;
- 2) понад 9;
- 3) понад 30;
- 4) понад 60;
- 5) понад 3980.

2. Який коефіцієнт використовують при розрахунку збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів?

- 1) коефіцієнт якості лісів;
- 2) коефіцієнт зволоження ґрунтів;
- 3) коефіцієнт бонітету лісових екосистем;

- 4) коефіцієнт продуктивності лісів за типами лісорослинних умов;
- 5) коефіцієнт стиглості лісу.

3. В яких одиницях вимірюються натуральні збитки рибному господарству?

- 1) кг;
- 2) грн;
- 3) га;
- 4) екземпляри;
- 5) кількість загиблих екземлярів на m^2 .

4. В яких одиницях вимірюються вартісні збитки рибному господарству?

- 1) кг;
- 2) грн;
- 3) га;
- 4) екземпляри;
- 5) кількість загиблих екземлярів на m^2 .

5. Визначте, залежно від яких характеристик виділяють види збитків від наслідків НС?

- 1) завдана фактична шкода;
- 2) величини руйнування;
- 3) шкода від забруднення земельних, водних ресурсів, атмосфери тощо;
- 4) тип і вид НС;
- 5) територіальне поширення НС.

6. Які види втрат виділяють в межах природно-заповідного фонду від наслідків НС?

- 1) не відновлювані та невідворотні;
- 2) не відновлювані та відновлювані;
- 3) не відновлювані та непрямі;
- 4) відновлювані та прямі;
- 5) невідворотні та відновлювані.

7. За який термін беруться дані щодо кількості відпочиваючих при розрахунку збитків зон рекреації?

- 1) 1 день;
- 2) 10 днів;
- 3) 1 місяць;
- 4) півроку;

5) 1 рік.

8. Показник A_i розраховується як відношення одиниці до:

1) ГДК;

2) ГДВ;

3) ГДС;

4) ГДР;

5) НРБУ.

9. Яке значення матиме A_i за умови, що для речовин, які викидаються в атмосферу, відсутні величини ГДК і ОБРВ?

1) 10;

2) 100;

3) 500;

4) 1000;

5) 10000.

10. Яке числове значення буде в чисельнику при розрахунку A_i за умови, що ГДК речовин більше 1?

1) 10;

2) 100;

3) 500;

4) 1000;

5) 10000.

11. Яке значення матиме коефіцієнт K_{zi} за умови, що в населеному пункті відсутні вимірювання концентрацій певних речовин?

1) 1;

2) 2;

3) 0,3;

4) 5;

5) 0,5.

12. Яке значення матиме коефіцієнт K_f за умови, що населений пункт має рекреаційне і промислове значення?

1) 1;

2) 1,5;

3) 1,65;

4) 2;

5) 5.

13. Яке значення матиме A_i , якщо для речовин, що скидаються у водний об'єкт, не встановлені ГДК або ОБРВ?

- 1) 10;
- 2) 100;
- 3) 200;
- 4) 500;
- 5) 10000.

14. Яке значення матиме A_i , якщо для речовин, що скидаються у водний об'єкт, відсутні ГДК?

- 1) 10;
- 2) 100;
- 3) 200;
- 4) 500;
- 5) 10000.

15. Яке значення матиме A_i для завислих речовин у складі скидів підприємств, які експлуатують комунальні системи каналізації?

- 1) 0,1;
- 2) 0,2;
- 3) 0,3;
- 4) 0,4;
- 5) 0,5.

16. Яке значення матиме A_i для завислих речовин у складі скидів?

- 1) 0,1;
- 2) 0,2;
- 3) 0,3;
- 4) 0,4;
- 5) 0,5.

17. Який коефіцієнт застосовується до суми збитків за умови, що водний об'єкт забруднений одночасно декількома речовинами?

- 1) 0,05;
- 2) 0,10;
- 3) 0,15;
- 4) 0,20;
- 5) 0,50.

18. У скільки разів збільшується сума розрахованих збитків при залповому скиді при значному рівні забруднення (більше 50 ГДК)?

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 5;
- 4) 10;
- 5) 50.

19. За умови якого забруднення водного об'єкта розрахована сума збитків підлягає збільшенню у 10 разів?

- 1) 1 і більше ГДК;
- 2) 5 і більше ГДК;
- 3) 10 і більше ГДК;
- 4) 25 і більше ГДК;
- 5) 50 і більше ГДК.

20. Яке числове значення в чисельнику при розрахунку коефіцієнту, що враховує екологічну небезпечність ЗР?

- 1) 0,01;
- 2) 0,02;
- 3) 0,05;
- 4) 1;
- 5) 10.



ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ПЕРЕДУМОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

- Методологія вимірювання сталого розвитку. Характеристика та індикатори економічного виміру сталого розвитку.
- Характеристика та індикатори екологічного виміру сталого розвитку.
- Характеристика та індикатори соціального виміру сталого розвитку.
- Еколого-соціальна оцінка територій сільських населених пунктів.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6 МЕТОДОЛОГІЯ ВИМІРЮВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ІНДИКАТОРИ ЕКОНОМІЧНОГО ВИМІРУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

 **Мета роботи:** ознайомитись із методикою вимірювання сталого розвитку та індикаторів економічного виміру сталого розвитку.

 **Завдання роботи:** на основі індикаторів економічного виміру сталого розвитку обрахувати індекс економічного розвитку регіону.

Теоретична частина

Згідно з методологією вимірювання сталий розвиток оцінюється за допомогою відповідного індексу (*Isd*) у напрямку трьох складових: екологічної, економічної та соціальної (рис. 6.1).

Отже, *індекс сталого розвитку* – являє собою інтегровану оцінку, що враховує 3 виміри сталого розвитку (екологічний, економічний та соціальний), і відображає взаємозв'язок між ними [1].

Індекс економічного виміру (*Iec*) сформовано з двох індексів, кожен з яких містить по 2 категорії політики (рис. 6.2).

Результати розрахунку індексу економічного виміру дають змогу провести аналіз, розробити та обґрунтувати рекомендації щодо підвищення рівня економічного розвитку досліджуваної території та сприяти підвищенню ефективності прийняття і реалізації управлінських рішень.

Індекси, категорії політики, індикатори та параметри економічного виміру наведено у додатку Б.

Інформаційною базою для оцінки індексу економічного виміру є дані статистичних агенцій, Державної служби статистики України, комітетів та департаментів державної влади.

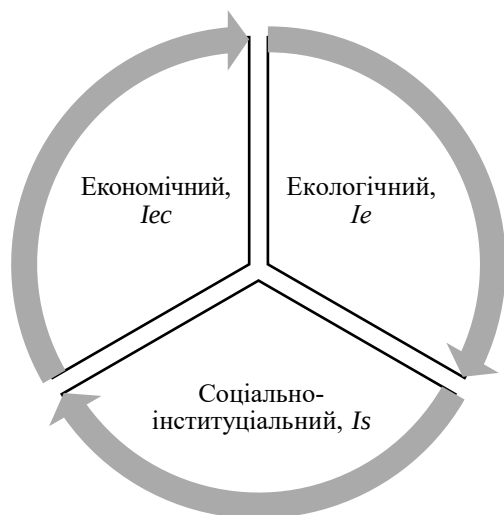


Рис. 6.1. Виміри сталого розвитку

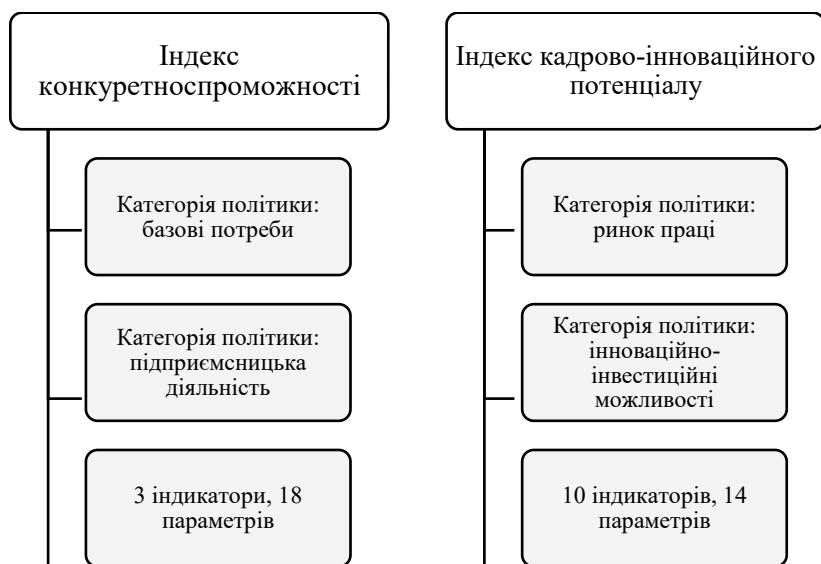


Рис. 6.2. Структура індексу економічного виміру



Рекомендована література

1. Згуровський М. З. Сталий розвиток регіонів України. Київ НТУУ «КПІ» «Політехніка», 2009. 197 с.
2. Згуровський М. З. Сталий розвиток у глобальному і регіональному вимірах: аналіз за даними 2005 р. К. : НТУ «КПІ», ВПІ ВПК «Політехніка», 2006. 84 с.
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Міжнародна екологічна діяльність» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня бакалавр спеціальності 101 «Екологія» / Укл.: Кравчук М. М., Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Житомир: Поліський національний університет, 2020. 133 с.
4. The Global Competitiveness Index Analyzer 2009-2010: URL: <http://gcr.weforum.org/>.
5. Index of Economic Freedom: Link Between Economic Opportunity and Prosperity / The Heritage Foundation: URL: <http://www.heritage.org/index/>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняття «індекс сталого розвитку» та назвіть його основні складові.
2. У якому документі було зазначено необхідність у розробці індикаторів сталого розвитку?
3. Дайте визначення поняттю «категорія політики»? Скільки категорій політики враховує індекс сталого розвитку?
4. Поясніть що таке індикатори сталого розвитку та яка їх роль у оцінці індексу сталого розвитку?
5. Обґрунтуйте актуальність економічного виміру сталого розвитку. Яка його мета та призначення?
6. Якими є очікувані результати оцінки економічного виміру сталого розвитку?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику [1, 3], а також офіційні інтернет-ресурси розрахувати економічний вимір індексу сталого розвитку певного регіону відповідно до варіанту (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Вихідні дані до завдання 1

Варіант	Область
1	Вінницька
2	Волинська
3	Дніпропетровська
4	Житомирська
5	Закарпатська
6	Івано-Франківська
7	Київська
8	Кіровоградська
9	Львівська
10	Миколаївська
11	Одеська
12	Полтавська
13	Рівненська
14	Сумська
15	Черкаська



Індивідуальні завдання

1. Користуючись рекомендованою літературою опишіть значення усіх індикаторів, які використовуються для оцінки економічного виміру сталого розвитку.

2. Використовуючи статистичну інформацію офіційних джерел опишіть стан економічного розвитку досліджуваного регіону (відповідно до завдання 1) за останні 5 років. Поясніть, яким чином пов'язаний економічний розвиток регіону із забезпеченням його екологічної безпеки.

3. Застосовуючи інтернет-сервіси знайти інформацію про економічний вимір сталого розвитку країн ЄС, провести їх

порівняльний аналіз та зробити відповідні висновки щодо рівня економічного розвитку країн Європейського Союзу та України.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Згідно з методологією вимірювання сталий розвиток оцінюється за допомогою відповідного індексу у просторі _____ вимірів.

- 1) двох;
- 2) чотирьох;
- 3) трьох;
- 4) п'яти.

2. Індекс сталого розвитку - _____, що враховує сумісно усі виміри сталого розвитку.

- 1) узагальнена оцінка;
- 2) інтегрована оцінка;
- 3) агрегована оцінка;
- 4) всі відповіді вірні.

3. Індекс економічного виміру містить:

- 1) 4 категорії політики, 15 індикаторів;
- 2) 3 категорії політики, 13 індикаторів;
- 3) 4 категорії політики, 17 індикаторів;
- 4) 3 категорії політики, 15 індикаторів.

4. Яку оцінку являє собою індекс виміру сталого розвитку?

- 1) інтегральну;
- 2) агреговану;
- 3) узагальнену;
- 4) сумарну.

5. Яка з наведених нижче оцінок відповідає категорії політики?

- 1) інтегральна оцінка;
- 2) агрегована оцінка;
- 3) узагальнена оцінка;
- 4) сумарна оцінка.

6. Що являє собою індикатор сталого розвитку та яка його основна функція?

- 1) кількісний показник; робити прогнози;
- 2) кількісне представлення; оцінювати прогрес;
- 3) кількісне представлення; вчасно визначати тенденції;
- 4) немає вірних відповідей.

7. Який документ відзначає необхідність розробки індикаторів сталого розвитку?

- 1) «Перелік дій Порядку денного на 21 століття»;
- 2) «Порядок денному на 21 століття»;
- 3) «Порядок дій на 21 століття»;
- 4) всі відповіді вірні.

8. Головна мета створення системи індикаторів:

- 1) моніторинг сталого розвитку суспільства;
- 2) оцінка сталого розвитку суспільства;
- 3) оцінка та прогнозування сталого розвитку суспільства;
- 4) всі відповіді вірні.

9. Параметр «Введення в експлуатацію житла» відноситься до такої категорії політики економічного виміру:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості.

10. Індикатор «Споживчий ринок» відноситься до такої категорії політики економічного виміру:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості.

11. Параметр «Подано заявок на видачу охоронних документів» відноситься до такої категорії економічного виміру:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості.

12. Індикатор «Транспортна інфраструктура» відноситься до такої категорії політики економічного виміру:

- 1) базові потреби;

- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості.

13. Параметр «Витрати населення у розрахунку на одну особу» відноситься до такої категорії економічного виміру:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості.

14. Індикатор «Доходно-витратний баланс» відноситься до такої категорії політики економічного виміру:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості.

15. Параметр «Ступінь зносу основних засобів» відноситься до такої категорії економічного виміру:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості.

16. Принцип Парето, що використовується для індикатора – це співвідношення:

- 1) 20:80 або 1:1:3;
- 2) 30:70 або 1:1:3;
- 3) 25:75 або 1:3:3;
- 4) 40:60 або 1:2:3;
- 5) 50:50 або 1:2:2.

17. Індикатор «Інвестиційні можливості» не поділяється на такі показники:

- 1) прямі інвестиції в область;
- 2) прямі інвестиції з області;
- 3) капітальні інвестиції;
- 4) поточні витрати;
- 5) всі відповіді вірні.

18. До індикатора «Рівень інноваційності» не відносяться такі показники:

- 1) капітальні інвестиції;
- 2) обсяг інноваційної продукції;
- 3) освоєння нових видів продукції у промисловості;
- 4) впровадження прогресивних технологічних процесів у промисловості;
- 5) немає вірної відповіді.

19. Індикатор «Наукова діяльність» відноситься до такої категорії політики:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості;
- 5) індекс економічної свободи.

20. Індикатор «Малий бізнес» відноситься до такої категорії політики:

- 1) базові потреби;
- 2) підприємницька діяльність;
- 3) ринок праці;
- 4) інноваційно-інвестиційні можливості;
- 5) індекс економічної свободи.



ПРАКТИЧНА РОБОТА №7 ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ІНДИКАТОРИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИМІРУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ



Мета роботи: вивчити методологію оцінювання екологічного виміру сталого розвитку.



Завдання роботи: навчитися розраховувати екологічні індикатори для регіонів України.

Теоретична частина

Оцінка екологічного виміру сталого розвитку здійснюється за допомогою індексу екологічного виміру (I_e), для розрахунку якого застосовується методика агрегування. Згідно методики індекс складається з 3 категорій, 13 індикаторів та 44 показників, що відповідає верхньому, середньому та нижньому рівням відповідно. В основі індексу лежить оцінка екологічної сталості регіонів України [1]. У формуванні індикаторів застосовується схема РсТСВР (рис. 7.1).

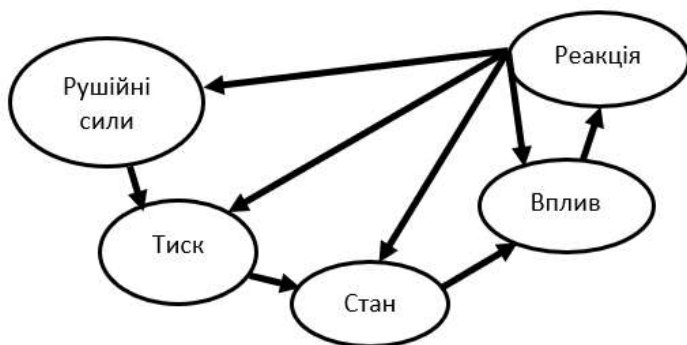


Рис. 7.1. Схема «рушійні сили – тиск – стан – вплив – реакція» (РсТСВР)

Індекс I_e охоплює три категорії політики: «Екологічні системи» (SYS), «Екологічне навантаження» (STR), «Регіональне екологічне керування» (REG). Зазначені категорії складаються з 13 індикаторів: «Земля» (LAN), «Повітря» (AIR), «Викиди в атмосферне повітря» (EMS), «Викиди парникових газів» (GHG),

«Якість та кількість води» (WQL, WQN), «Водне навантаження» (WAT), «Утворення і використання відходів» (WST), «Навантаження на екосистеми» (ECO), «Біорізноманіття» (BIO), «Радіаційна й екологічна небезпека» (RAD), «Трансграничний екологічний тиск» (TBP), «Участь в екологічних проектах» (COL) (рис. 7.2). Перелічені вище індикатори розраховуються на основі 44 параметрів [4].

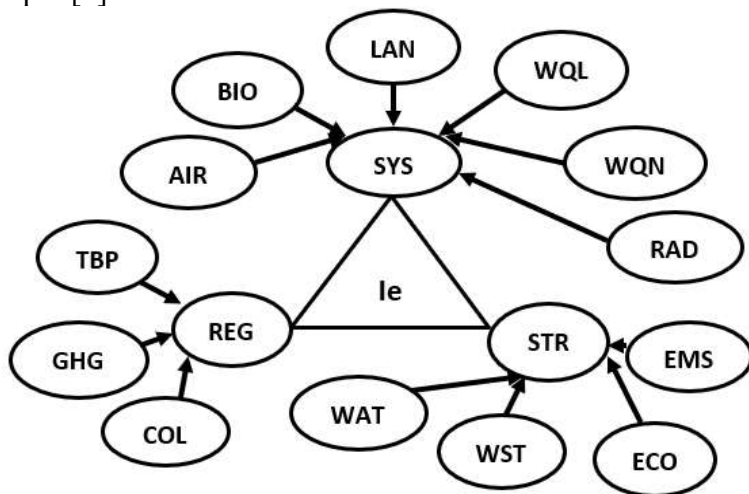


Рис. 7.2. Структура індексу екологічного виміру

Категорія «Екологічні системи» містить 6 індикаторів, які розраховуються на основі 20-ти параметрів (рис. 7.3, додаток В).

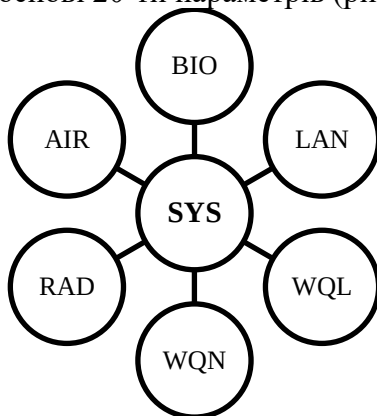


Рис. 7.3. Структура категорії «Екологічні системи»

Вихідні дані для розрахунку значень параметрів категорії одержують з регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища та екологічних паспортів регіонів України Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, даних Державної служби статистики України, Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, Державної служби з надзвичайних ситуацій та інших джерел.

Категорія «Екологічне навантаження» містить 4 індикатори: «Викиди у атмосферне повітря», «Навантаження на екосистеми», «Утворення і використання відходів» та «Водне навантаження», які розраховуються на основі 19-ти параметрів (рис. 7.4, додаток В).

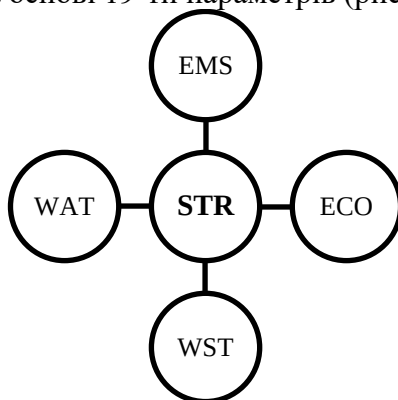


Рис. 7.4. Структура категорії «Екологічне навантаження»

Категорія «Регіональне екологічне керування» містить 3 індикатори, які розраховуються на основі 5-ти параметрів (рис. 7.5, додаток В).

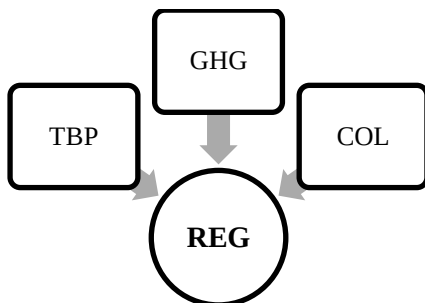


Рис. 7.5. Структура категорії «Регіональне екологічне керування»



Рекомендована література

1. 2005 Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship. URL: <http://www.yale.edu/esi/>.
2. Державна служба статистики України : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. ДСНС України : офіційний веб-сайт. URL: <https://www.dsns.gov.ua/>.
4. Згуровський М. З. Сталий розвиток регіонів України. Київ НТУУ «КПІ» «Політехніка», 2009. 197 с.
5. Екологічні паспорти регіонів України. URL: <https://menr.gov.ua>.
6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Міжнародна екологічна діяльність» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня бакалавр спеціальності 101 «Екологія» / Укл.: Кравчук М. М., Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Житомир: Поліський національний університет, 2020. 133 с.
7. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища. URL: <https://menr.gov.ua>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Поясніть, у чому полягає важливість оцінки екологічного виміру сталого розвитку регіону.
2. Опишіть структуру індексу екологічного виміру, його основні складові.
3. Обґрунтуйте принцип моделі РсТСВР. Яка її мета та призначення?
4. Які індикатори входять до категорії політики «Екологічні системи»? Обміркуйте, чому саме такий набір індикаторів.
5. Які індикатори входять до категорії політики «Екологічне навантаження»? Поясніть значення цих індикаторів.
6. Які індикатори входять до категорії політики «Регіональне екологічне керування»?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику [6] та офіційні інтернет-ресурси розрахувати екологічний вимір індексу сталого розвитку певного регіону відповідно до варіанту наведеного у практичній роботі № 6 (табл. 6.1).



Індивідуальні завдання

1. Користуючись рекомендованою літературою опишіть значення усіх індикаторів, які використовуються для оцінки екологічного виміру сталого розвитку.

2. Використовуючи статистичну інформацію офіційних джерел опишіть стан екологічної безпеки досліджуваного регіону (відповідно до завдання 1) за останні 5 років.

3. Застосовуючи інтернет-сервіси знайти інформацію про екологічний вимір сталого розвитку країн ЄС, провести їх порівняльний аналіз та зробити відповідні висновки щодо стану екологічної безпеки країн Європейського Союзу та України.



Тестові завдання для самостійного виконання

1. Індекс екологічного виміру містить:

- 1) 4 категорії політики, 15 індикаторів;
- 2) 3 категорії політики, 13 індикаторів;
- 3) 4 категорії політики, 17 індикаторів.
- 4) 3 категорії, 15 індикаторів.

2. Категорія «Екологічні системи» містить __ індикаторів.

- 1) 3;
- 2) 4;
- 3) 6;
- 4) 7.

3. Категорія «Екологічне навантаження» містить __ індикаторів.

- 1) 3;
- 2) 4;

3) 6;

4) 7.

4. Категорія «Регіональне екологічне керування» містить ___ індикаторів.

1) 3;

2) 4;

3) 6;

4) 7.

5. Індикатор «Радіаційна та екологічна небезпека» входить до категорії:

1) екологічні системи;

2) екологічне навантаження;

3) регіональне екологічне керування;

4) немає вірної відповіді.

6. Індикатор «Викиди парникових газів» входить до категорії:

1) екологічні системи;

2) екологічне навантаження;

3) регіональне екологічне керування;

4) немає вірної відповіді.

7. Індикатор «Утворення і використання відходів» входить до категорії:

1) екологічні системи;

2) екологічне навантаження;

3) регіональне екологічне керування;

4) немає вірної відповіді.

8. Показники, які використовуються для оцінки індексу екологічного вимірювання відносяться до:

1) верхнього рівня;

2) середнього рівня;

3) нижнього рівня;

4) проміжного рівня.

9. Для оцінки індексу екологічного вимірювання використовуються ___ показники.

1) 25;

2) 43;

3) 44;

4) 50.

10. Показник «Середня концентрація двоокису азоту в атмосферному повітрі міст» відноситься до:

- 1) індикатору «Повітря» категорії «Екологічні системи»;
- 2) індикатору «Викиди у атмосферне повітря» категорії «Екологічне навантаження»;
- 3) індикатору «Викиди у атмосферне повітря» категорії «Екологічні системи»;
- 4) індикатору «Повітря» категорії «Екологічне навантаження».

11. Показник «Викиди парникових газів на душу населення» відноситься до:

- 1) індикатору «Повітря» категорії «Екологічні системи»;
- 2) індикатору «Викиди у атмосферне повітря» категорії «Екологічне навантаження»;
- 3) індикатору «Викиди парникових газів» категорії «Регіональне екологічне керування»;
- 4) індикатору «Повітря» категорії «Екологічне навантаження».

13. Показник «Викиди забруднюючих речовин від автомобільного транспорту» відноситься до:

- 1) індикатору «Повітря» категорії «Екологічні системи»;
- 2) індикатору «Викиди у атмосферне повітря» категорії «Екологічне навантаження»;
- 3) індикатору «Викиди у атмосферне повітря» категорії «Екологічні системи»;
- 4) індикатору «Повітря» категорії «Екологічне навантаження».

14. Показник «Забудовані землі» відноситься до:

- 1) індикатору «Земля» категорії «Екологічні системи»;
- 2) індикатору «Навантаження на екосистеми» категорії «Екологічне навантаження»;
- 3) індикатору «Земля» категорії «Екологічне навантаження»;
- 4) індикатору «Навантаження на екосистеми» категорії «Екологічні системи».

15. Показник «Ліси та лісовкриті площі» відноситься до:

- 1) індикатору «Земля» категорії «Екологічні системи»;

2) індикатору «Навантаження на екосистеми» категорії «Екологічне навантаження»;

3) індикатору «Земля» категорії «Екологічне навантаження»;

4) індикатору «Навантаження на екосистеми» категорії «Екологічні системи».

16. Показник «Середньорічна концентрація нітратів» відноситься до:

1) індикатору «Кількість води» категорії «Екологічні системи»;

2) індикатору «Водне навантаження» категорії «Екологічне навантаження»;

3) індикатору «Якість води» категорії «Екологічне навантаження»;

4) індикатору «Водне навантаження» категорії «Екологічні системи».

17. Показник «Скинуті забруднюючі речовини» відноситься до:

1) індикатору «Кількість води» категорії «Екологічні системи»;

2) індикатору «Водне навантаження» категорії «Екологічне навантаження»;

3) індикатору «Якість води» категорії «Екологічне навантаження»;

4) індикатору «Водне навантаження» категорії «Екологічні системи».

18. Показник «Забрано води з природних підземних джерел у розрахунку на одну особу» відноситься до:

1) індикатору «Кількість води» категорії «Екологічні системи»;

2) індикатору «Водне навантаження» категорії «Екологічне навантаження»;

3) індикатору «Якість води» категорії «Екологічне навантаження»;

4) індикатору «Водне навантаження» категорії «Екологічні системи».

19. Показник «Зберігання і використання небезпечних хімічних речовин» відноситься до:

1) індикатору «Радіаційна та екологічна безпека» категорії «Екологічні системи»;

2) індикатору «Утворення і використання відходів» категорії «Екологічне навантаження»;

3) індикатору «Трансграничний екологічний тиск» категорії «Регіональне екологічне керування»;

4) індикатору «Земля» категорії «Екологічні системи».

20. Показник «Відходи I-III класу небезпеки передані іншим підприємствам, у т.ч. іншим країнам» відноситься до:

1) індикатору «Радіаційна та екологічна безпека» категорії «Екологічні системи»;

2) індикатору «Утворення і використання відходів» категорії «Екологічне навантаження»;

3) індикатору «Трансграничний екологічний тиск» категорії «Регіональне екологічне керування»;

4) індикатору «Земля» категорії «Екологічні системи».



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ІНДИКАТОРИ СОЦІАЛЬНОГО ВИМІРУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ



Мета роботи: вивчити методологію оцінювання соціального виміру сталого розвитку.



Завдання роботи: навчитися розраховувати соціальні індикатори для регіонів України.

Теоретична частина

Індекс соціального виміру I_s враховує 4 категорії політики, що включає 17 індикаторів та 61 параметр (Додаток Г). Розраховані значення нормуються (адже показники мають різні одиниці вимірювання) і в результаті набувають значення від 0 до 1 (значення, близькі до 0, відповідають найгіршим значенням індикаторів, а найкращі – наближаються до 1) [1].

Для розрахунку індексу використовуються статистичні та соціологічні дані, а саме:

- Статистичний збірник «Регіони України»;
 - Статистичний збірник «Соціальні індикатори рівня життя населення»;
 - Соціологічний моніторинг «Українське суспільство»;
 - Інтернет-портали профільних міністерств та служб;
 - Екологічні паспорти областей;
 - Звіт про мережу церков і релігійних організацій в Україні
- Державної служби України у справах національностей та релігій;
- Статистичний бюлетень «Регіональний людський розвиток» Державної служби статистики України.

Категорія політики «Суспільство, засноване на знаннях» містить три індикатори (рис. 8.1).

Суспільство, засноване на знаннях, I_{KS}		
Індикатор інтелектуальних активів суспільства, I_{SIA}	Індикатор перспективності розвитку суспільства, I_{PSD}	Індикатор якості розвитку суспільства, I_{QSD}

Рис. 8.1. Структура категорії «Суспільство, засноване на знаннях»

Остаточні значення категорії політики «Розвиток людського потенціалу» формуються з набору 5-ти індикаторів (рис. 8.2).

Індикатори, що входять до категорії політики «Інституціональний розвиток» наведено на рис. 8.3.

Категорію політики «Якість життя» зображено на рисунку 8.4.

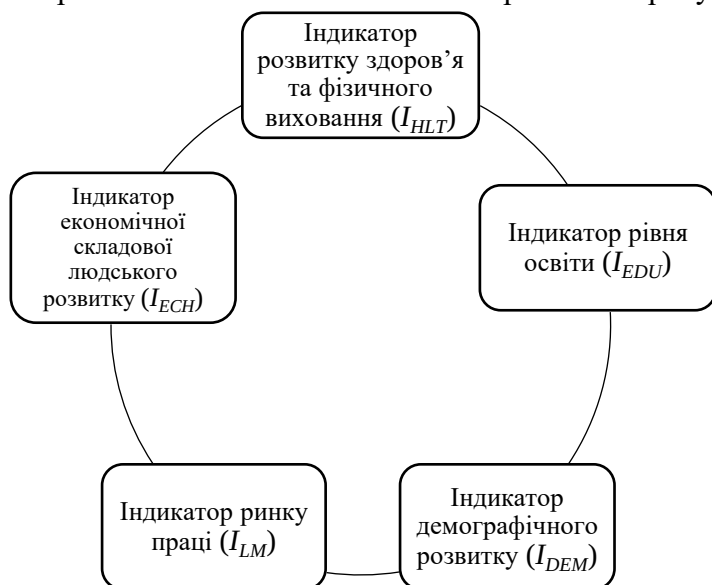


Рис. 8.2. Структура категорії «Розвиток людського потенціалу»

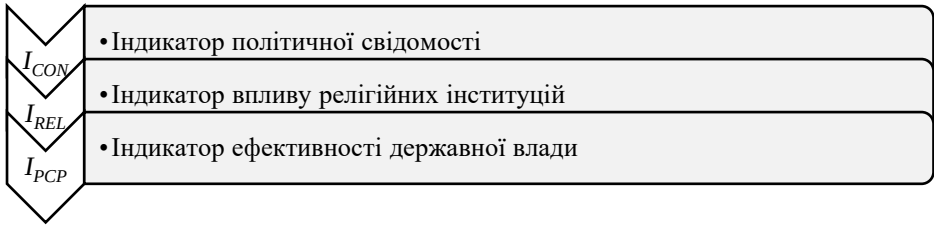


Рис. 8.3. Структура категорії «Інституціональний розвиток»

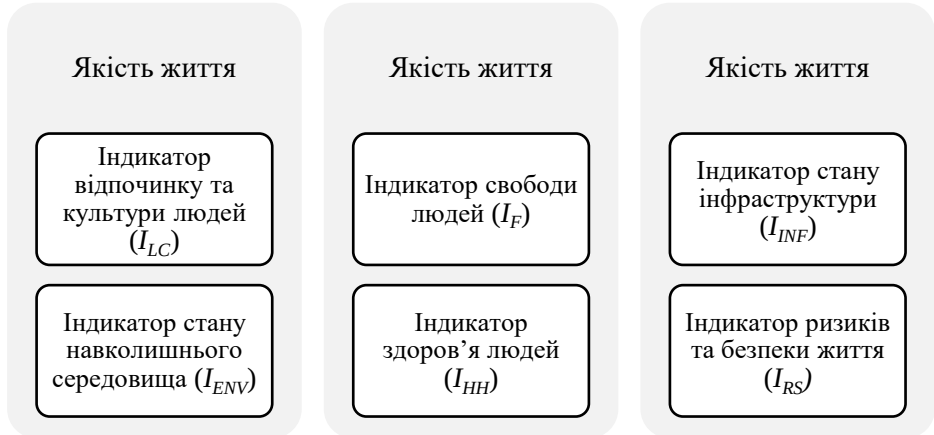


Рис. 8.4. Структура категорії «Якість життя»



Рекомендована література

1. Згуровський М. З. Сталий розвиток регіонів України. Київ НТУУ «КПІ» «Політехніка», 2009. 197 с.
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Міжнародна екологічна діяльність» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня бакалавр спеціальності 101 «Екологія» / Укл.: Кравчук М. М., Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Житомир: Поліський національний університет, 2020. 133 с.
3. Національний інститут стратегічних досліджень : офіційний веб-сайт. URL: [http:// www.niss.gov.ua](http://www.niss.gov.ua).
4. Организация Объединенных Наций (ООН) : офіційний веб-сайт. URL: <http:// www.un.org>.

5. Програма розвитку ООН в Україні. URL: www.undp.org.ua.

6. Программа развития ООН (ПРООН). URL: <http://www.un.org>.

7. Регіональний людський розвиток : статистичний бюлетень. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

8. International Labour Organization. URL: <http://www.ilo.org>.

9. UNDP Україна. URL: <https://www.ua.undp.org>.

10. World Development Report (WDR) 2003. URL: <http://www.dynamicsustainabledevelopment.org>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Поясніть важливість соціальної складової розвитку сталості.

2. Опишіть категорію політики «Суспільство, засноване на знаннях». Які індикатори та показники входять до її складу?

3. Охарактеризуйте категорію політики «Розвиток людського потенціалу»: її індикатори та показники.

4. Проаналізуйте категорію політики «Інституціональний розвиток».

5. Оцініть структуру категорії політики «Якість життя». Поясніть чому до цієї категорії входить індикатор стану навколишнього середовища?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику [9] та офіційні інтернет-джерела розрахувати соціальний вимір індексу сталого розвитку певного регіону відповідно до варіанту наведеного у практичній роботі № 6 (табл. 6.1).



Індивідуальні завдання

1. Користуючись рекомендованою літературою опишіть значення усіх індикаторів, які використовуються для оцінки соціального виміру сталого розвитку.

2. Використовуючи статистичну інформацію офіційних джерел опишіть рівень соціального розвитку досліджуваного регіону (відповідно до завдання 1) за останні 5 років.

3. Застосовуючи інтернет-сервіси знайти інформацію про соціальний вимір сталого розвитку країн ЄС, провести їх порівняльний аналіз та зробити відповідні висновки щодо стану соціального розвитку країн Європейського Союзу та України.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Який із вимірів містить найбільшу кількість індикаторів:

- 1) економічний;
- 2) екологічний;
- 3) соціально-інституційний;
- 4) усі виміри містять однакову кількість індикаторів.

2. Соціально-інституційний вимір містить:

- 1) 4 категорії політики, 15 індикаторів;
- 2) 3 категорії політики, 13 індикаторів;
- 3) 4 категорії політики, 17 індикаторів;
- 4) 3 категорії політики, 15 індикаторів.

3. Індикатор «Якість розвитку суспільства» відноситься до такої категорії політики соціально-інституційного виміру:

- 1) суспільство, засноване на знаннях;
- 2) розвиток людського потенціалу;
- 3) інституаційний розвиток;
- 4) якість життя.

4. Параметр «Рівень отримання інформації населенням...» відноситься до індикатору:

- 1) інтелектуальні активи суспільства;
- 2) перспективність суспільства;

- 3) якість розвитку суспільства;
- 4) розвиток здоров'я та фізичного виховання;
- 5) рівень освіти.

5. Індикатор «Вплив релігійних інституцій» відноситься до такої категорії політики соціально-інституційного виміру:

- 1) політична свідомість;
- 2) ефективність державної влади;
- 3) інституаційний розвиток;
- 4) якість життя
- 5) відпочинок і культура людей.

6. Показник «Плинність робочої сили» відноситься до такого індикатора:

- 1) демографічний розвиток;
- 2) ринок праці;
- 3) економічна складова людського розвитку;
- 4) якість життя;
- 5) ефективність державної влади.

7. Індикатор «Інтелектуальні активи суспільства» відноситься до такої категорії політики соціально-інституційного виміру:

- 1) суспільство, засноване на знаннях;
- 2) перспективність розвитку суспільства;
- 3) якість розвитку суспільства;
- 4) якість життя;
- 5) рівень освіти.

8. Показник «Коефіцієнт смертності немовлят» відноситься до індикатора:

- 1) рівень освіти;
- 2) розвиток людського потенціалу;
- 3) демографічний розвиток;
- 4) якість життя
- 5) розвиток здоров'я та фізичного виховання.

9. Індикатор «Демографічний розвиток суспільства» відноситься до категорії політики:

- 1) рівень освіти;
- 2) розвиток людського потенціалу;
- 3) економічна складова людського розвитку;

- 4) якість життя
- 5) стан навколишнього середовища.

10. Показник «Рівень довіри до ЗМІ» відноситься до індикатора:

- 1) суспільство, засноване на знаннях;
- 2) економічна складова людського розвитку;
- 3) політична свідомість;
- 4) вплив релігійних інституцій;
- 5) ефективність державної влади.

11. До індикатора «Стан навколишнього середовища» не відносяться такі показники:

- 1) оцінка загальної екологічної ситуації;
- 2) коефіцієнт смертності немовлят;
- 3) загальний відсоток території, що охороняється;
- 4) рівень зростання населення;
- 5) всі відповіді вірні.

12. До індикатору «Ризики та безпека життя» не відносяться такі показники:

- 1) рівень задоволеності життям;
- 2) оцінки власного становища у суспільстві;
- 3) оцінки стабільності у житті;
- 4) відсутність ризиків збитків від екокатастроф;
- 5) немає вірної відповіді.

13. Показник «Частка людей, які вважають, що мають можливість вільно висловлювати свої політичні погляди» відноситься до індикатора:

- 1) політична свідомість;
- 2) ефективність державної влади;
- 3) свобода людей;
- 4) інституціональний розвиток;
- 5) відпочинок і культура людей.

14. Параметр «Рівень уміння користуватися комп'ютером» відноситься до індикатора:

- 1) якість розвитку суспільства;
- 2) перспективність розвитку суспільства;
- 3) інтелектуальні активи суспільства;
- 4) рівень освіти;

5) ринок праці.

15. Індикатор «Демографічний розвиток суспільства» не містить таких показників:

- 1) коефіцієнт перинатальної смертності;
- 2) коефіцієнт смертності немовлят;
- 3) сальдо міграції;
- 4) коефіцієнт інтенсивної міграції;
- 5) захворювання населення на активний туберкульоз.

16. Параметр «Рівень оплати населенням житлово-комунальних послуг» відноситься до такої категорії політики:

- 1) економічна складова людського потенціалу;
- 2) розвиток людського потенціалу;
- 3) ринок праці;
- 4) якість життя;
- 5) якість розвитку суспільства.

17. Показник «Рівень свободи від безробіття» відноситься до індикатора:

- 1) перспективність розвитку суспільства;
- 2) якість розвитку суспільства;
- 3) якість життя;
- 4) інтелектуальні активи суспільства;
- 5) ринок праці.

18. Показник «Нестача дотримання законів» відноситься до індикатора:

- 1) ефективність державної влади;
- 2) політична свідомість;
- 3) вплив релігійних інституцій;
- 4) свобода людей;
- 5) ринок праці.

19. Скільки показників містить індикатор «Ринок праці»?

- 1) 7;
- 2) 9;
- 3) 8;
- 4) 10;
- 5) 5.

20. Скільки показників містить індикатор «Ризики та безпека життя»?

- 1) 7;
- 2) 9;
- 3) 8;
- 4) 10;
- 5) 5.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9 ЕКОЛОГО-СОЦІАЛЬНА ОЦІНКА ТЕРИТОРІЙ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

 **Мета роботи:** опрацювати методику визначення еколого-соціальної оцінки територій сільських населених пунктів у контексті сталого розвитку.

 **Завдання роботи:** навчитися проводити еколого-соціальну оцінку сільських населених пунктів Житомирської області.

Теоретична частина

Соціально-екологічні фактори – це такі чинники людської діяльності, які одночасно впливають (позитивно чи негативно) і на людину, і на стан навколишнього природного середовища в цілому [2].

Комплексний підхід до соціально-екологічної оцінки територій сільських населених пунктів України передбачає одночасне застосування кількох методів аналізу даних для об'єктивної оцінки результатів залежно від конкретних завдань дослідження. Так, для оцінки соціо-екологічної ситуації у сільських населених пунктах доцільно використовувати статистичні дані таких установ і відомств: обласних лабораторних центрів МОЗ, інститутів охорони ґрунтів, сільських рад, сільськогосподарських підприємств і порівняти отримані результати з даними наукового аналізу та соціально-екологічної статистики [3].

Критерії оцінки територій сільських населених пунктів для їх перспективного розвитку наведено на рис. 9.1.

Для оцінювання використовується традиційна 5-ти бальна шкала (рис. 9.2).

Нормативні величини, за якими буде розраховуватися оцінка кожного екологічного та соціального показника наведені у додатку Д.

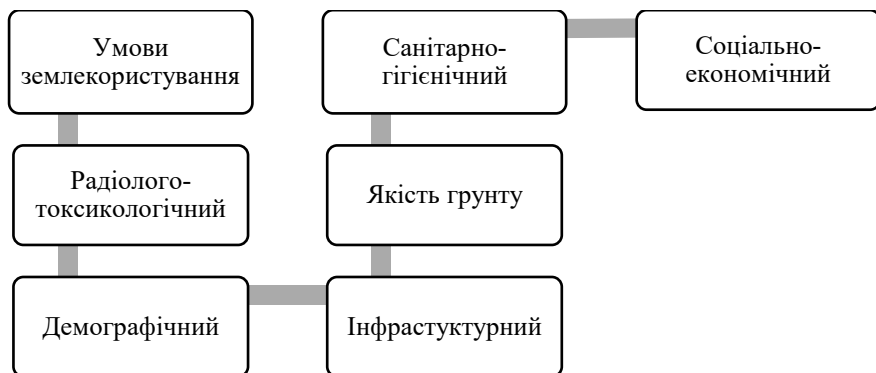


Рис. 9.1. Критерії оцінки територій сільських населених пунктів

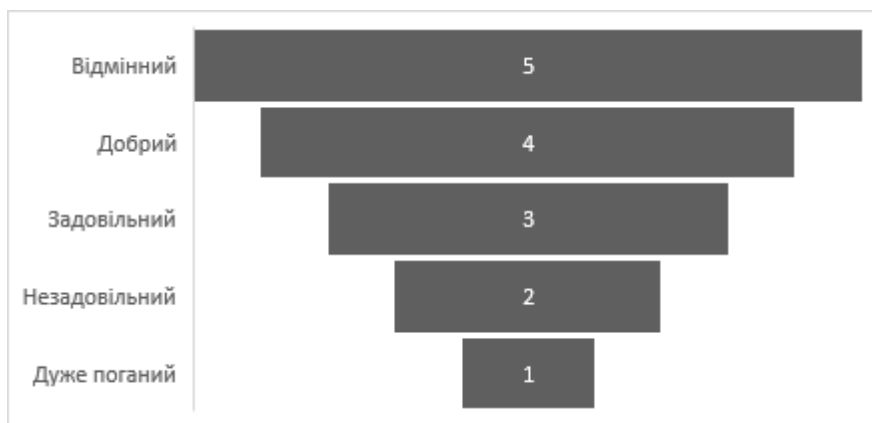


Рис. 9.2. Шкала оцінювання екологічно-соціального розвитку СНП

За розрахованими індексами можна охарактеризувати еколого-соціальний стан території сільського населеного пункту: дуже поганий – 0-1,00; незадовільний – 1,00-2,00; задовільний – 2,00-3,00; добрий – 3,00-4,00; відмінний – 4,00-5,00, що можна використовувати для визначення показників: 1 – які потребують першочергових змін; 2 – яким необхідно приділити увагу; 3 – які потребують покращення; 4, 5 – які потребують підтримки на тому ж рівні [3].



Рекомендована література

1. Малиновський А. С. Актуальні проблеми забруднених радіонуклідами сільських територій Полісся. *Вісник Житомирського державного агроекологічного університету*. 2005. № 2. С. 258-264.
2. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. Ю. Основи екологічних знань. К.: Либідь, 2000. 336 с.
3. Пустовіт І. М. Методика визначення екологічно-соціальної оцінки територій сільських населених пунктів України. *Наукові доповіді НУБіП*. 2013. 1 (37). URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13pim.pdf.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняттю «сільська територія».
2. Дайте визначення терміну «соціально-екологічні фактори».
3. Наведіть основні критерії, за якими проводиться еколого-соціальна оцінка сільського населеного пункту.
4. Які показники використовуються для оцінки екологічної складової?
5. Які показники використовуються для оцінки соціальної складової?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику [3] відповідно до варіанту (табл. 9.1) здійснити розрахунок екологічного індексу розвитку сільських населених пунктів Житомирської області на основі показників якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання.

Таблиця 9.1

Вихідні дані для виконання завдання 1

Варіант	Населений пункт	Район	Показники якості питної води		
			pH	Нітрати, мг/дм ³	Залізо загальне, мг/дм ³
1	с. Волиця	Андрушівський	7,25	260	0,15
	с. Вірля	Баранівський	6,5	43,2	0,1
	с. Гальчин	Бердичівський	7,5	75	0,4
	с. Водотії	Брусилівський	7,0	0,7	0,3
	с. Бараші	Ємільчинський	6,99	161	0,383
2	с. Барашівка	Житомирський	6,9	3,9	0,8
	с. Берестовець	Коростенський	6,86	66	0,158
	с. Кам'яний Брід	Коростишівський	6,93	1,2	1,4
	с. Бовсуни	Лугинський	7,28	57	0,1
	с. Березівка	Любарський	7,14	1,7	4,8
3	с. Ворсівка	Малинський	6,5	26,4	0,742
	с. Базар	Народицький	7,3	111,25	0,18
	с. Багате	Новоград-Волинський	7,67	154	0,297
	с. Білка	Овруцький	7,05	66,5	0,263
	с. Білокоровичі	Олевський	6,9	67	0,54
4	с. Мартинівка	Пулинський	7,37	115	0,277
	с. Велика Рача	Радомишльський	5,84	104,3	0,1
	смт. Іршанськ	Хорошівський	7,32	0,125	0,08
	с. Андріївка	Черняхівський	6,96	383	0,198
	с. Великі Коровинці	Чуднівський	6,8	255	0,198
5	с. Волосів	Андрушівський	7,4	83,4	0,103
	с. Дубрівка	Баранівський	7,1	98	0,1
	с. Іванківці	Бердичівський	7,6	2,1	4,5
	с. Соболівка	Брусилівський	7,2	60	0,1
	с. Велика Цвіля	Ємільчинський	6,9	55	0,1

6	с. Березина	Житомирський	7,0	191,3	0,158
	с. Бехи	Коростенський	6,7	89,8	0,3
	с. Старосільці	Коростишівський	7,43	2,5	3,2
	с. Калинівка	Лугинський	7,31	136	0,1
	с. Бичева	Любарський	6,8	15	2,5
7	с. Недашки	Малинський	6,8	0,7	2,7
	с. Болотниця	Народицький	7,15	64,3	0,1
	с. Борисівка	Новоград-Волинський	7,06	171	0,257
	с. Велика Хайча	Овруцький	6,5	56	0,5
	с. Жубровичі	Олевський	6,95	3,1	2,0
8	сmt. Пулини	Пулинський	7,2	1,8	0,325
	с. Кочерів	Радомишльський	7,25	1,2	2,6
	с. Кропивенка	Хорошівський	7,7	84,1	0,178
	с. Браженка	Черняхівський	6,72	2,06	0,554
	с. Дубище	Чуднівський	6,8	39,5	0,45
9	с. Гальчин	Андрушівський	7,64	83,3	0,0791
	с. Кашперівка	Баранівський	6,65	146	0,217
	с. Никонівка	Бердичівський	6,72	95	0,5
	с. Підлуби	Ємільчинський	6,4	93,1	0,204
	с. Березівка	Житомирський	6,6	6,4	1,5
10	с. Веселівка	Коростенський	6,8	42,5	0,15
	с. Стрижівка	Коростишівський	7,2	0,5	2,5
	с. Красностав	Лугинський	7,12	98	0,1
	с. Велика Волиця	Любарський	6,77	0,9	4,5
	с. Гуто-Мар'ятин	Народицький	6,5	112	0,32
11	с. Велика Горбаша	Новоград-Волинський	6,9	0,5	3,9
	с. Велика Чернігівка	Овруцький	6,8	25	1,9
	с. Забороче	Олевський	6,4	2,4	1,6
	с. Соколів	Пулинський	6,5	61,6	0,09
	с. Межирічка	Радомишльський	5,96	120	0,57
12	с. Михайлівка	Хорошівський	5,85	210	0,248
	с. Видибор	Черняхівський	6,96	100,2	0,218

	с. Карпівці	Чуднівський	7,05	121	0,277
	с. Городківка	Андрушівський	7,05	495	0,1117
	с. Острожок	Баранівський	6,62	127	1,8
13	с. Половецьке	Бердичівський	7,53	1,6	1,5
	с. Болярка	Житомирський	6,72	322	0,327
	с. Вороневе	Коростенський	6,6	81,3	0,16
	с. Кремне	Лугинський	6,6	30,25	0,1
	с. Веселка	Любарський	7,34	123	0,158
14	с. Давидки	Народицький	6,4	75,3	0,4
	с. Велика Деражня	Новоград-Волинський	7,32	27,4	0,475
	с. Заськи	Овруцький	7,75	2,3	1,5
	с. Зубковичі	Олевський	6,6	44,2	2,5
	с. Стара Олександрівка	Пулинський	7,47	21,4	0,1
15	с. Ганнопіль	Черняхівський	7,94	6,21	0,138
	с. Носівки	Чуднівський	6,86	239	0,158
	с. Града	Андрушівський	7,1	85,8	0,211
	с. Стара Гута	Баранівський	6,3	82	0,1
	с. Рея	Бердичівський	6,9	9,4	0,92

Примітка: дані, наведені в таблиці відповідають дійсності та є результатом досліджень авторів.

Завдання 2. Використовуючи офіційні інтернет-джерела відповідно варіанту завдання 1 опрацювати статистичну інформацію та здійснити еколого-соціальну оцінку територій сільських населених пунктів Житомирської області. Побудувати діаграму еколого-соціальної оцінки досліджуваних районів та зробити відповідні висновки.



Індивідуальні завдання

1. Поясніть, чим викликана необхідність оціночного еколого-соціального паспорта сільського населеного пункту.

2. Користуючись рекомендованою літературою опишіть значення усіх індикаторів, які використовуються для оцінки екологічної складової індексу розвитку сільських населених пунктів.

3. Використовуючи статистичну інформацію офіційних джерел опишіть значення індикаторів для оцінки соціальної складової індексу розвитку сільських населених пунктів.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Сільська територія є складною і багатофункціональною _____ структурою.

- 1) природною;
- 2) соціально-економічною;
- 3) виробничо-господарською;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає вірної відповіді.

2. Соціально-екологічні фактори – це такі чинники людської діяльності, які одночасно впливають _____ і на людину, і на стан навколишнього природного середовища в цілому.

- 1) позитивно;
- 2) негативно;
- 3) позитивно або негативно;
- 4) немає вірної відповіді;
- 5) всі відповіді вірні.

3. Який критерій не входить до оцінки територій сільських населених пунктів?

- 1) демографічний;
- 2) соціально-економічний;
- 3) політичний;
- 4) якість ґрунту;
- 5) немає вірної відповіді.

4. За якими показниками проводять оцінку питної води джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів?

- 1) величина рН;
- 2) вміст нітратів;
- 3) вміст заліза загального;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає вірної відповіді.

5. До якого індексу входить показник «Середнє землекористування приватних домогосподарств»?

- 1) соціально-економічного;
- 2) інфраструктурного;
- 3) демографічного;
- 4) екологічного;
- 5) санітарно-гігієнічного.

6. Інтегральний інфраструктурний індекс містить __ показників:

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 4;
- 4) 3
- 5) 7.

7. До екологічного інтегрального індексу не входить:

- 1) якість ґрунту;
- 2) умови землекористування;
- 3) демографічний індекс;
- 4) радіолого-токсикологічний індекс;
- 5) немає вірної відповіді.

8. Показник «Клас підприємства забруднюючого атмосферне повітря» відноситься до:

- 1) санітарно-гігієнічного індексу;
- 2) радіолого-токсикологічного індексу;
- 3) якість ґрунту;
- 4) умови землекористування;
- 5) демографічного індексу.

9. Показник «Внесення органічних добрив у господарствах» відноситься до такої категорії:

- 1) умови землекористування;
- 2) радіолого-токсикологічного індексу;
- 3) якість ґрунту;
- 4) санітарно-гігієнічний;
- 5) немає вірної відповіді.

10. Показник «Лісистість» відноситься до такого показника:

- 1) умови землекористування;

- 2) якість ґрунту;
- 3) радіо-токсикологічного індексу;
- 4) санітарно-гігієнічного індексу;
- 5) демографічного індексу.

11. Для визначення соціального стану території сільських населених пунктів застосовують ____ групи показників.

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 6.

12. До демографічного показнику не відносять:

- 1) народжуваність;
- 2) смертність;
- 3) природний приріст;
- 4) середньорічна кількість населення;
- 5) немає вірної відповіді.

13. До параметру «Умови землекористування» відноситься:

- 1) вміст гумусу;
- 2) вміст азоту;
- 3) лісистість;
- 4) вміст фосфору;
- 5) вміст калію.

14. Показник «Забруднення ґрунту кадмієм» відноситься до:

- 1) умов землекористування;
- 2) якості ґрунту;
- 3) радіо-токсикологічного індексу;
- 4) санітарно-гігієнічного індексу;
- 5) інфраструктурного індексу.

15. Показник вмісту нітратів у питній воді відноситься до:

- 1) інфраструктурного індексу;
- 2) санітарно-гігієнічного індексу;
- 3) радіолого-токсикологічного індексу;
- 4) якості ґрунту;
- 5) умов землекористування.

16. Показник «Середнє землекористування приватних домогосподарств» відноситься до:

- 1) інфраструктурного індексу;
- 2) соціально-економічного індексу;
- 3) радіолого-токсикологічного індексу;
- 4) якості ґрунту;
- 5) умов землекористування.

17. Показник «Транспортне забезпечення» характеризує:

- 1) інфраструктурний індекс;
- 2) соціально-економічний індекс;
- 3) радіолого-токсикологічний індекс;
- 4) демографічний індекс;
- 5) санітарно-гігієнічний індекс.

18. Показник «Розораність сільськогосподарських угідь» характеризує:

- 1) інфраструктурний індекс;
- 2) соціально-економічний індекс;
- 3) умови землекористування;
- 4) демографічний індекс;
- 5) санітарно-гігієнічний індекс.

19. Показник «Відповідність полігону твердих побутових відходів вимогам» відноситься до:

- 1) інфраструктурного індексу;
- 2) соціально-економічного індексу;
- 3) умов землекористування;
- 4) демографічного індексу;
- 5) санітарно-гігієнічного індексу.

20. Інтегральний індекс якості ґрунту визначається на основі __ показників.

- 1) двох;
- 2) трьох;
- 3) чотирьох;
- 4) п'яти;
- 5) шести.



ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

РИЗИК ТА УПРАВЛІННЯ В ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ

- Оцінка ризику смертності населення України.
- Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря.
- Оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення від споживання хлорованої питної води.
- Оцінка ризику для здоров'я людини внаслідок споживання води забрудненої нітратами.
- Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення важкими металами об'єктів довкілля.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10

ОЦІНКА РИЗИКУ СМЕРТНОСТІ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

 **Мета роботи:** ознайомитись із методикою визначення коефіцієнтів смертності дорослого та дитячого населення; ознайомитись із методикою кількісної оцінки та якісного аналізу екзогенного ризику смертності населення України.

 **Завдання роботи:** визначити коефіцієнти смертності дорослого та дитячого населення для періоду з 1990 по 2019 рр. та зробити висновок про природу показників смертності; провести кількісну оцінку та якісний аналіз екзогенного ризику смертності населення регіонів України від окремих причин смертності.

Теоретична частина

Стрімкі темпи депопуляції населення, зростання смертності населення призвели до поглиблення демографічної кризи у нашій державі (рис. 10.1).

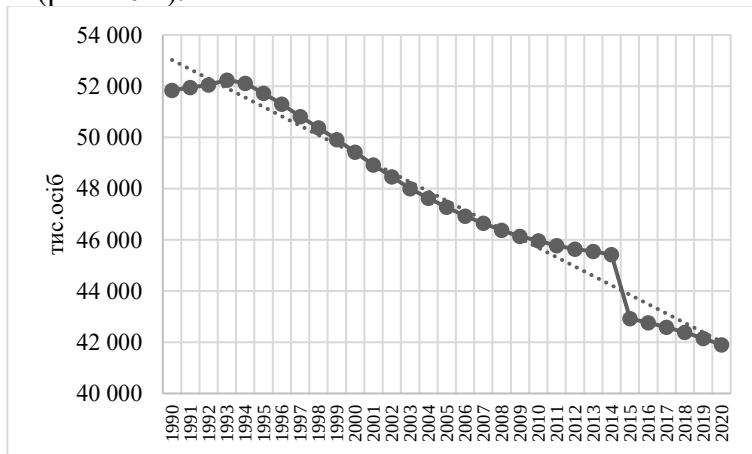


Рис. 10.1. Чисельність населення України за період 1990 – 2020 рр. (побудовано авторами на основі даних [2,3])

Зазначене вище зумовлює необхідність здійснення чітких політичних кроків державної влади, що полягає у визначенні

основних напрямів державної політики з метою пом'якшення ризиків смертності населення.

Такі демографічні показники, як смертність та народжуваність, формують природний рух (відтворення або скорочення) населення (рис. 10.2).

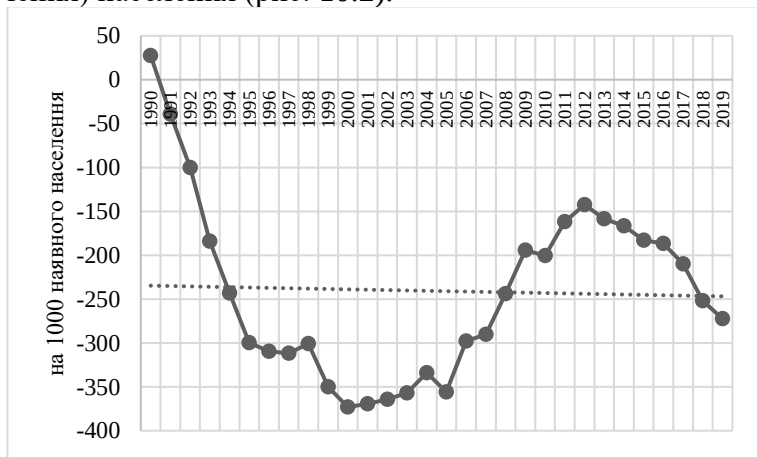


Рис. 10.2. Природний приріст (скорочення) населення України за період 1990 – 2019 рр. (побудовано авторами на основі даних [2,3])

Дані статистики смертності використовуються для аналізу захворюваності та причин смертності, вивчення демографічної ситуації, її тенденції та демографічного прогнозування. Статистика смертності та її аналіз важливі для демографічних досліджень, діяльності органів охорони здоров'я, страхування, а також для визначення пріоритетних напрямків політики (екологічної, економічної та соціальної). Структура причин смертності населення в Україні представлена на рис. 10.3.

Систему показників (коефіцієнтів) для розрахунку величин ризику смертності становлять [5]:

- абсолютна кількість померлих;
- загальний коефіцієнт смертності;
- вікові (повікові) коефіцієнти смертності;
- коефіцієнт дитячої смертності.



Рис. 10.3. Структура причин смертності населення України у січні-листопаді 2020 р. (побудовано авторами на основі даних [3])

Найбільш поширеним та найбільш простим показником виміру інтенсивності смертності населення є *загальний коефіцієнт смертності* [5]:

$$m = \frac{M}{S} \cdot 1000 \quad (10.1),$$

де: M – число померлих, осіб;

S – середньорічна чисельність населення, осіб.

Приклад розрахунку:

Протягом 2019 р. померло 581114 осіб, чисельність населення – 42 153,2 тис. осіб.

$$m = \frac{581114}{42153200} \cdot 1000 = 13,8\%$$

Даний показник показує, що з кожної тисячі осіб у 2019 р. в середньому померло 13,8 особи.

За аналогією розраховуються й спеціальні коефіцієнти смертності для кожної статі, вікові коефіцієнти смертності та коефіцієнти смертності за причинами, але на 1000, а на 100 тис. осіб.

Абсолютні дані про кількість народжених і померлих в Україні, починаючи з 1990 р. наведені в табл. 10.1.

Таблиця 10.1

Кількість народжених і померлих в Україні [3]

Роки	Кількість живонароджених, осіб	Кількість померлих, осіб	Смертність дітей у віці до року, осіб
1991	630813	669960	8831
1992	596785	697110	8429
1993	557457	741662	8431
1994	521545	764669	7683
1995	492861	792587	7314
1996	467211	776717	6779
1997	442581	754151	6282
1998	419238	719954	5423
1999	389208	739170	5065
2000	385126	758082	4606
2001	376478	745952	4283
2002	390688	754911	4023
2003	408589	765408	3882
2004	427259	761261	4024
2005	426086	781961	4259
2006	460368	758092	4433
2007	472657	762877	5188
2008	510589	754460	5049
2009	512525	706739	4801
2010	497689	698235	4564
2011	502595	664588	4511
2012	520705	663139	4371
2013	503657	662368	4030
2014	465882	632296	3656
2015	411781	594796	3318
2016	397037	583631	2955
2017	363987	574123	2786
2018	335784	587665	2397
2019	3608817	581114	2189

Серед вікових коефіцієнтів смертності особливе місце займає *коефіцієнт дитячої смертності*, який є одним з основних показників, що характеризують стан здоров'я всієї нації та виступає вагомим репрезентативним показником рівня соціально-економічного розвитку держави. Коефіцієнт розраховується як відношення кількості померлих дітей у віці до 1 року до кількості дітей, народжених живими. Розрізняють *коефіцієнт перинатальної смертності* μ_N (враховує кількість мертвонароджених BM та кількість померлих протягом 6 днів життя M_{0-6} , формула 10.2), *мертвонароджуваності* μ_M (враховує кількість мертвонароджених BM та кількість живонароджених B , формула 10.3), *ранньої неонатальної смертності* μ_{0-6} (формула 10.4) та *неонатальної смертності* μ_{0-27} (враховують кількість померлих протягом перших 7 і 28 днів життя відповідно, формула 10.5) [5]. Також проводять розрахунки й коефіцієнтів смертності дітей у віці до 5 років з урахуванням року народження дитини.

$$\mu_N = \frac{BM + M_{0-6}}{BM + B} \cdot 1000 \quad (10.2)$$

$$\mu_M = \frac{BM}{BM + B} \cdot 1000 \quad (10.3)$$

$$\mu_{0-6} = \frac{M_{0-6}}{B} \cdot 1000 \quad (10.4)$$

$$\mu_{0-27} = \frac{M_{0-27}}{B} \cdot 1000 \quad (10.5)$$

Для розрахунку ймовірності (коефіцієнта) смертності немовлят, наприклад за рік, використовують *формулу Ратса* (названа ім'ям німецького статистика і демографа Йоханнеса Ратса (1854-1933)). Коефіцієнт смертності визначається як відношення кількості померлих дітей у віці до 1 року із числа народжених у тому році, для якого обчислюється коефіцієнт M_0 до суми кількості народжених у попередньому році N_1 та у тому році, для якого розрахунок N_0 [1]:

$$m_0 = \frac{M_0}{1/3N_1 + 2/3N_0} \cdot 1000 \quad (10.6)$$

Формулу Ратса використовують у разі відсутності відомостей щодо розподілу померлих за поколіннями [4]. Для більш точного обчислення ймовірності смертності немовлят в даному році t для поколінь, народжених у даному B^t і попередньому роках B^{t-1} , застосовують формулу (10.7) [5]:

$$m_0 = \left(\frac{M_0^t + M_0^*}{B^t} + \frac{M_0^{t-1}}{B^{t-1}} \right) \cdot 1000 \quad (10.7)$$

Приклад розрахунку:

У 2019 р. померло 2189 дітей у віці до 1 року, у 2018 р. – 2397 дітей. Кількість народжених у 2019 р. становила 308817 осіб, у 2018 р. – 335874 осіб.

$$m_0 = \left(\frac{2189 + 0}{308817} + \frac{2397}{335874} \right) \cdot 1000 = 14,23 \text{ \%}$$

Аналіз екзогенного ризику смертності населення (для окремих причин смертності)

У 2019 р. зовнішні причини смертності становили 5,2% у структурі загальних причин смертності (із 581114 осіб від зовнішніх причин померло 30009 осіб). Структура зовнішніх причин смертності наведена на рис. 10.4.



Рис. 10.4. Зовнішні (екзогенні) причини смертності населення України у 2019 р. (побудовано авторами на основі даних [3])

Найбільшу питому вагу серед екзогенних причин смертності у 2019 р. мали навмисні самоушкодження – 6190 осіб (або 20,6%), випадки ушкодження з невизначеним наміром – 5940 осіб (19,8%) та випадкові отруєння, спричинені отруйними речовинами – 4365 осіб (14,5%) (рис. 10.4). Відомості щодо розподілу екзогенних причин смертності населення України в розрізі її областей за 2019 р. наведено в табл. 10.2.

Аналіз кількісних оцінок ризиків смертності населення України внаслідок усіх причин, викликаних впливом невиробничого середовища, є виключно важливим показником рівня безпеки життєдіяльності громадян України.

Знання величин ризиків смертності населення дозволяє простежити тенденції їхньої зміни протягом тривалого періоду часу й на цій основі зробити висновки про зміну ризику впливу зовнішніх чинників на населення та розробити прогноз ризику смертності і дієві заходи щодо його зниження.

Оцінка екзогенного ризику смертності базується на двох складових:

1) ймовірності того, що групи людей будуть зазнавати негативного впливу різних чинників середовищ (природного і соціального, техносфери);

2) ймовірності того, що у даних осіб виникнуть саме ці небажані ефекти, а не інші (смерть).

Екзогенний ризик смертності можна виразити як добуток наслідку небажаної події (смерть) A на ймовірність її настання p (10.7):

$$R = A \cdot p \quad (10.7)$$

Якщо припустити, що ймовірність настання небажаної події $p = 1$, то вираз набуває вигляду як відношення кількості смертей, віднесених до певної причини, що викликає летальність n до кількості населення (10.8):

$$R = A = \frac{n}{N} \quad (10.8)$$

Таблиця 10.2

Розподіл смертності населення від нещасних випадків невиробничого характеру [3]

Регіон	Чисельність наявного населення, осіб	Причина смертності								
		від усіх причин	транспортні НВ	падіння	випадкові утоплення та занурення у	НВ, спричинені дією диму, вогню та полум'я	випадкові отруєння, спричинені отр. речовинами	нависні самоушкодження	наслідки нападу з метою убивства чи нанесення ушкодж.	випадки ушкодження з невисн. наміром
		кількість загиблих, осіб								
Україна	41902416	30009	4037	1905	1553	1252	4365	6190	1414	5940
Вінницька	1545416	1301	191	82	99	80	124	376	58	121
Волинська	1031421	793	135	76	73	10	138	155	30	74
Дніпропетровська	3176648	2804	277	129	119	126	541	667	177	565
Донецька	4131808	1633	128	94	55	25	305	362	94	363
Житомирська	1208212	1044	195	59	73	84	85	219	50	156
Закарпатська	1253791	682	127	79	57	34	48	122	36	53
Запорізька	1687401	1652	165	182	76	26	412	404	93	147
Івано-Франківська	1368097	755	154	49	62	42	68	136	20	129
Київська	1781044	1619	301	76	93	72	89	314	57	406
Кіровоградська	933109	850	85	39	42	24	255	215	57	65
Луганська	2135913	598	30	21	24	37	79	120	23	162
Львівська	2512084	1660	314	120	76	36	221	177	45	464
Миколаївська	1119862	912	141	65	48	38	132	232	56	65
Одеська	2377230	2082	303	147	83	105	320	434	123	392
Полтавська	1386978	1055	148	41	67	79	106	290	45	200
Рівненська	1152961	734	141	48	73	51	65	152	29	78
Сумська	1068247	993	103	46	54	56	162	227	40	139
Тернопільська	1038695	668	122	61	40	39	126	103	14	74
Харківська	2658461	2225	203	125	45	49	162	224	81	1136
Херсонська	1027913	1005	108	40	53	31	235	259	75	93
Хмельницька	1254702	931	110	85	59	33	217	224	29	73
Черкаська	1192137	1121	158	62	64	32	219	294	47	89
Чернівецька	901632	482	82	29	25	26	91	88	17	60
Чернігівська	991294	959	131	49	44	89	139	237	50	120
м. Київ	2967360	1451	185	101	49	28	26	159	68	713

Оцінка фонового ризику за причинами смертності повинна включати аналіз всіх джерел ризику та оцінки їхнього негативного впливу на людину. Враховуючи викладене, можна скористатися наступною класифікацією джерел ризику смертності (рис. 10.5).

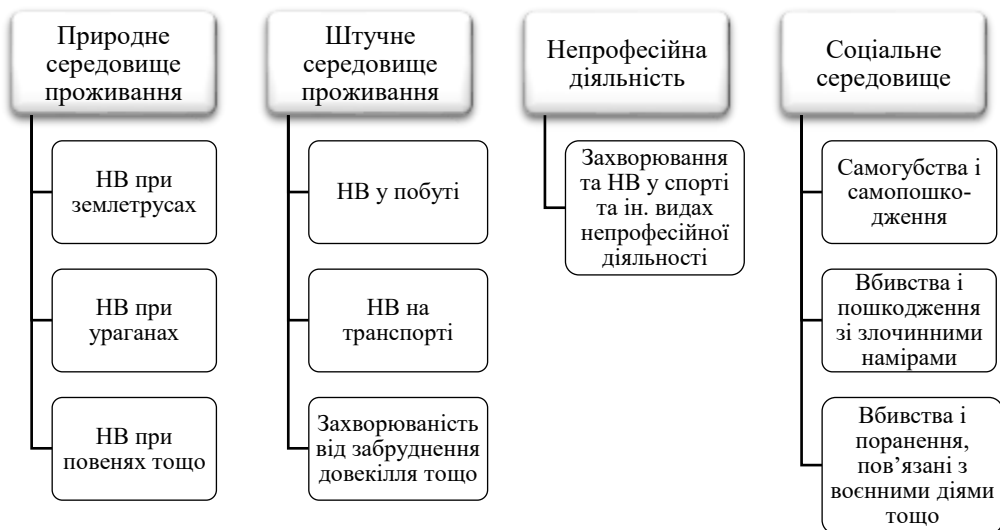


Рис. 10.5. Джерела екзогенного ризику смертності



Рекомендована література

1. Демографический энциклопедический словарь. М. : Советская энциклопедия, 1985. URL: <http://endic.ru/demography/Ratsa-formula-979.html>.
2. Державна служба статистики України : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Населення України за 2019 рік : демографічний щорічник. К. : Державна служба статистики України, 2020. 181 с.
4. Підгорний А.З. Демографічна статистика : навч. посібн. Одеса: ОДЕУ, 2010. 165 с.
5. Про затвердження Методологічних положень зі статистичного аналізу природного руху населення : Держстат України; Наказ, Положення від 08.02.2013 № 39. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0039832-13>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Які причини, на Вашу думку, зумовили депопуляцію в Україні?
2. Що таке абсолютні та відносні статистичні показники? Чим вони між собою відрізняються? Які з них можуть використовуватися для аналітики?
3. Що являє собою коефіцієнт смертності? Які коефіцієнти смертності Вам відомі?
4. Назвіть головні причини смертності населення в Україні? Яка їх природа?
5. Чи відрізняються причини смертності чоловічого та жіночого населення? Яка смертність перевищує: чоловіча чи жіноча? Обґрунтуйте свою думку.
6. Які причини зумовлюють смертність населення у вікових групах 15-19, 20-24 та 25-29 років?
7. Розкрийте зміст поняття «екзогенний ризик смертності».
8. Як здійснюється класифікація джерел ризику смертності?
9. Якими є сучасні тенденції змін ризиків смертності населення?
10. Якими є сучасні тенденції змін ризиків смертності для зовнішніх причин смертності?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи дані табл. 10.1, розрахувати коефіцієнти смертності населення. Результати представити графічно та зробити відповідні висновки.

Завдання 2. Використовуючи дані табл. 10.1, розрахувати коефіцієнти смертності немовлят. Результати представити графічно та зробити відповідні висновки.

Завдання 3. Використовуючи дані табл. 10.2, розрахувати екзогенний ризик смертності населення України. Результати

розрахунків представити у формі табл. 10.3 та виконати її аналіз за такими показниками:

- вплив штучного середовища на екзогенний ризик смертності;
- вплив непрофесійної діяльності на екзогенний ризик смертності;
- вплив соціального середовища на екзогенний ризик смертності.

Таблиця 10.3

Екзогенний ризик смертності населення від нещасних випадків невикробничого характеру в розрізі регіонів України

Регіон	Екзогенний ризик смертності від							
	від усіх причин	транспортні НВ	падіння	випадкові утоплення та занурення у воду	НВ, спричинені дією диму, вогню та полум'я	випадкові отруєння, спричинені отруйними речовинами	навмисні самоушкодження	наслідки нападу з метою убивства чи нанесення ушкоджень
								випадки ушкодження з невизначеним наміром



Індивідуальні завдання

1. Користуючись даними, що опубліковані на сайтах Державної статистичної служби України та її територіальних підрозділів, а також іншими інформаційними джерелами, провести розрахунок екзогенного ризику смертності населення Вашого регіону за останні 10 років. Поміркувати, чи змінився розподіл причин смертності від зовнішніх факторів за вказаний період. Зробити відповідні висновки.

2. Використовуючи рекомендовані літературу та інформаційні джерела зробити коротке повідомлення щодо динаміки коефіцієнта дитячої смертності в Україні за останні 10 років.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Смертність та народжуваність формують:

- 1) міграційний рух;
- 2) природний рух;
- 3) популяцію;
- 4) екзогенний ризик;
- 5) дитячу смертність.

2. Які групи показників використовують для аналізу природного руху населення?

- 1) абсолютні;
- 2) природні;
- 3) відносні;
- 4) соціальні;
- 5) всі зазначені.

3. Які з наведених показників належать до абсолютних?

- 1) кількість народжених;
- 2) народжуваність;
- 3) кількість померлих;
- 4) смертність;
- 5) кількість населення.

4. Які з наведених показників належать до відносних?

- 1) кількість народжених;
- 2) народжуваність;
- 3) кількість померлих;
- 4) смертність;
- 5) кількість населення.

5. За який виразом визначається загальний коефіцієнт смертності?

- 1) відношення числа померлих до кількості населення на 1000 осіб;
- 2) добуток числа померлих і кількості населення на 10000 осіб;
- 3) відношення кількості померлих до кількості народжених на 1000 осіб;
- 4) добуток кількості населення і числа померлих на 10000 осіб;

5) співвідношення між кількістю померлих у поточному році до попереднього року.

6. Яке значення матиме загальний коефіцієнт смертності за умови, що у п році чисельність населення становила 4 млн. осіб, померло 550 тис. осіб?

- 1) 0,01375 ‰;
- 2) 13,75 ‰;
- 3) 0,0727 ‰;
- 4) 72,7 ‰;
- 5) 137,5 ‰.

7. На яку кількість населення розраховуються загальні коефіцієнти смертності та народжуваності?

- 1) 10;
- 2) 100;
- 3) 1000;
- 4) 10000;
- 5) 100000.

8. На яку кількість населення розраховуються коефіцієнти смертності за причинами?

- 1) 10;
- 2) 100;
- 3) 1000;
- 4) 10000;
- 5) 100000.

9. На яку кількість населення розраховуються вікові коефіцієнти смертності?

- 1) 10;
- 2) 100;
- 3) 1000;
- 4) 10000;
- 5) 100000.

10. За який виразом визначається коефіцієнт дитячої смертності?

1) відношення числа померлих до року до кількості населення на 1000 осіб;

2) добуток числа померлих до року і кількості населення на 10000 осіб;

3) відношення кількості померлих до року до кількості народжених на 1000 осіб;

4) добуток кількості населення і числа померлих до року на 10000 осіб;

5) співвідношення між кількістю померлих до року у поточному році до попереднього року.

11. Яку вікову групу дітей враховує коефіцієнт неонатальної смертності?

1) до 6 днів;

2) до 7 днів;

3) до 28 днів;

4) до року;

5) до 14 років.

12. Яку вікову групу дітей враховує коефіцієнт перинатальної смертності?

1) до 6 днів;

2) до 7 днів;

3) до 28 днів;

4) до року;

5) до 14 років.

13. Як називається результат співвідношення, що збільшений у 1000 разів?

1) проміле;

2) просантиміле;

3) продециміле;

4) відсоток;

5) пропроміле.

14. Як називається результат співвідношення, що збільшений у 10000 разів?

1) проміле;

2) просантиміле;

3) продециміле;

4) відсоток;

5) пропроміле.

15. Як називається результат співвідношення, що збільшений у 100000 разів?

1) проміле;

- 2) просантиміле;
- 3) продециміле;
- 4) відсоток;
- 5) пропроміле.

16. За яким виразом розраховується екзогенний ризик смертності?

- 1) добуток наслідку небажаної події та ймовірності її настання;
- 2) добуток наслідку небажаної події на їх кількість;
- 3) відношення наслідку небажаної події до їх кількості;
- 4) сума усіх небажаних подій;
- 5) відсоткове співвідношення між кількістю подій у поточному році до попереднього року.

17. Визначте, що з наведеного нижче належить до екзогенних причин смертності, зумовлених штучним середовищем проживання?

- 1) НВ при ДТП;
- 2) НВ при повенях;
- 3) НВ на спортивних змаганнях;
- 4) самогубства;
- 5) вбивства.

18. Визначте, що з наведеного належить до екзогенних причин смертності, зумовлених природним середовищем проживання?

- 1) НВ при ДТП;
- 2) НВ при повенях;
- 3) НВ на спортивних змаганнях;
- 4) самогубства;
- 5) вбивства.

19. Визначте, що з наведеного нижче належить до екзогенних причин смертності, зумовлених непрофесійною діяльністю?

- 1) НВ при ДТП;
- 2) НВ при повенях;
- 3) НВ на спортивних змаганнях;
- 4) самогубства;
- 5) вбивства.

20. Визначте, що з наведеного належить до екзогенних причин смертності, зумовлених соціальним середовищем?

- 1) НВ при ДТП;
- 2) НВ при повенях;
- 3) НВ на спортивних змаганнях;
- 4) самогубства;
- 5) вбивства.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

 **Мета роботи:** ознайомитися з методичними рекомендаціями «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря», затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України № 184 від 13 квітня 2007 р.

 **Завдання роботи:** керуючись методичними рекомендаціями, навчитись проводити оцінку ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря.

Теоретична частина

Здоров'я людини – це складна взаємодією цілого ряду факторів (рис. 11.1). А тому визначення точного внеску окремих факторів у розвиток захворювань населення є досить складним завданням [2].

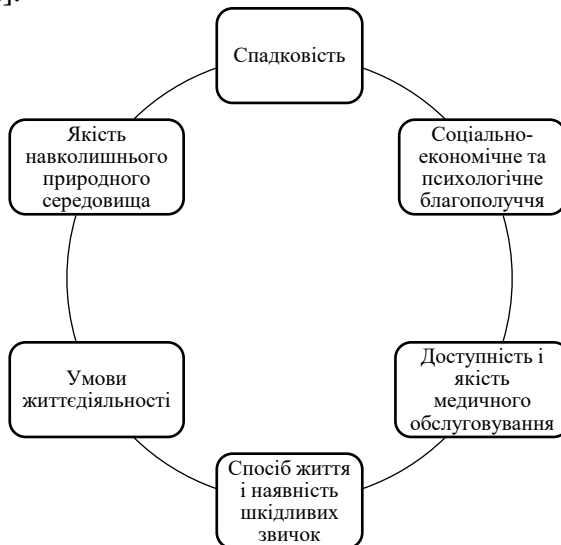


Рис. 11.1. Комплекс факторів, що визначають здоров'я людини

Проте, одним із найбільш ефективних підходів до встановлення зв'язку між станом навколишнього природного середовища та здоров'ям населення у регіоні або населеному пункті, є оцінка ризику.

Визначення ризику, зумовленого забрудненням атмосферного повітря, дає змогу прогнозувати імовірність і медико-соціальну значимість можливих порушень здоров'я при різних сценаріях впливу та встановлювати першочерговість і пріоритетність заходів з управління факторами ризику на індивідуальному та популяційному рівнях [2].

Схема ризику передбачає проведення чотирьох взаємопов'язаних етапів (рис. 11.2).



Рис. 11.2. Базова схема оцінки ризику

Наразі у Житомирській області спостерігається значне зниження викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря (рис. 11.3), основними забруднюючими речовинами серед яких є: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, метан та оксид вуглецю (рис. 11.4).

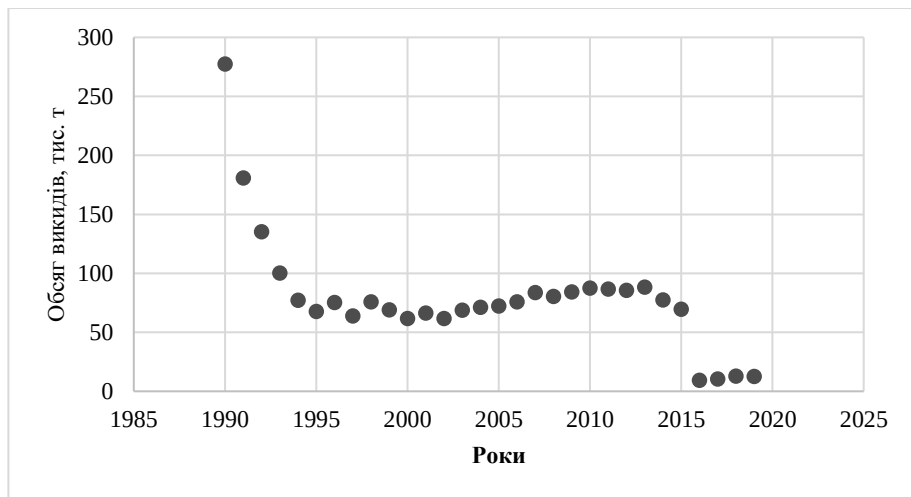


Рис. 11.3. Динаміка викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря Житомирської області (побудовано авторами на основі даних [1])

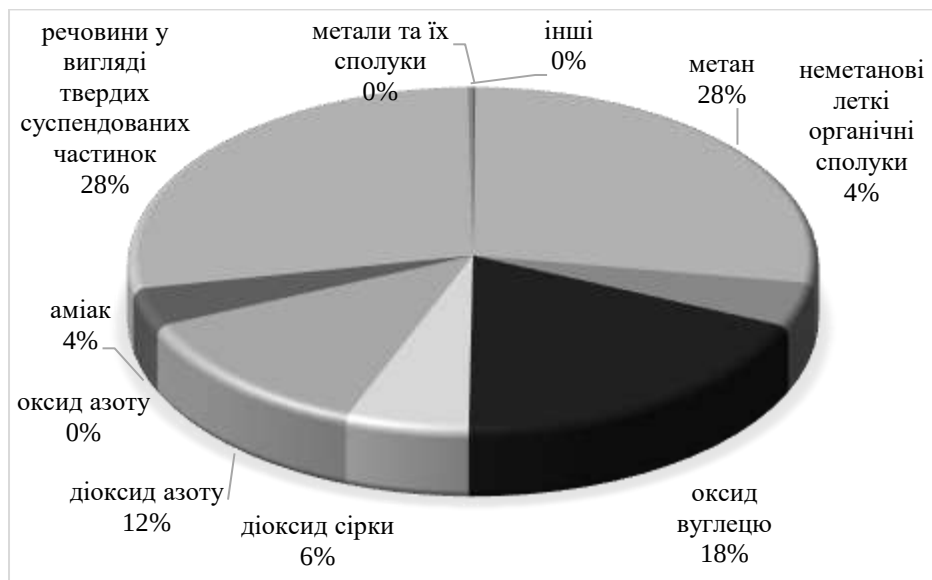


Рис. 11.4. Викиди основних забруднюючих речовин у атмосферне повітря Житомирської області у 2019 р. (побудовано авторами на основі даних [1])



Рекомендована література

1. Головне управління статистики у Житомирській області.
URL: <http://www.zt.ukrstat.gov.ua/>.
2. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: наказ Міністерства охорони здоров'я України № 184 від 13 квітня 2007 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0184282-07#Text>.
3. Про охорону атмосферного повітря: Закон України.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>.



Питання для самостійного контролю знань

1. Що розуміють під аналізом ризику? З якою метою він проводиться?
2. Яким є алгоритм проведення ідентифікації небезпеки для здоров'я від забруднення атмосферного повітря?
3. Яким є алгоритм оцінки експозиції речовини-забруднювача?
4. Як здійснюється вибір хімічних речовин для оцінки їх впливу на атмосферне повітря та здоров'я людини?
5. Які показники застосовують для оцінки ризику розвитку неканцерогенних ефектів?
6. Які показники застосовують для оцінки ризику розвитку генотоксичних канцерогенних ефектів?
7. Яким є алгоритм визначення коефіцієнта небезпеки та індексу небезпеки?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику [2] та стандартні дескриптори експозиції (табл. 11.1), розрахувати середню добову дозу впливу бенз(а)пірену на населення міста. Варіанти концентрації бенз(а)пірену в атмосферному повітрі та у повітрі приміщення, а також чисельність населення міста наведені в табл. 11.2.

Визначити величини індивідуального та популяційного ризику та рівень канцерогенного ризику за класифікацією рівнів ризику ВООЗ (Додаток Е, Е1).

Таблиця 11.1

Стандартні дескриптори експозиції [2]

Параметр	Характеристика	Стандартне значення
T_{out}	Час, що проводиться поза приміщенням, год/доба	8 год/доба
T_{in}	Час, що проводиться у приміщенні, год/доба	16 год/доба
V_{out}	Швидкість дихання поза приміщенням, м ³ /год	1,4 м ³ /год
V_{in}	Швидкість дихання у приміщенні, м ³ /год	0,63 м ³ /год
EF	Частота впливу, днів/рік	350 днів/рік
ED	Тривалість впливу, років	30 років (дорослі)
BW	Маса тіла, кг	70 кг (дорослі)
AT	Період осереднення експозиції, років	70 років

Таблиця 11.2

Вихідні дані до виконання завдання 1

Варіант	Концентрація речовини в повітрі приміщення C_h , мг/м ³	Концентрація речовини в атмосферному повітрі C_a , мг/м ³	Населення міста, тис. осіб
1	$0,95 \cdot 10^{-6}$	$1,22 \cdot 10^{-6}$	450
2	$0,49 \cdot 10^{-6}$	$1,24 \cdot 10^{-6}$	500
3	$0,90 \cdot 10^{-6}$	$0,91 \cdot 10^{-6}$	350
4	$0,93 \cdot 10^{-6}$	$0,79 \cdot 10^{-6}$	480
5	$0,89 \cdot 10^{-6}$	$0,76 \cdot 10^{-6}$	440
6	$1,01 \cdot 10^{-6}$	$0,94 \cdot 10^{-6}$	400
7	$1,10 \cdot 10^{-6}$	$0,98 \cdot 10^{-6}$	380
8	$1,19 \cdot 10^{-6}$	$1,08 \cdot 10^{-6}$	410
9	$1,25 \cdot 10^{-6}$	$1,11 \cdot 10^{-6}$	500

10	$0,96 \cdot 10^{-6}$	$1,01 \cdot 10^{-6}$	290
11	$0,97 \cdot 10^{-6}$	$1,02 \cdot 10^{-6}$	300
12	$0,92 \cdot 10^{-6}$	$0,99 \cdot 10^{-6}$	340
13	$1,02 \cdot 10^{-6}$	$0,95 \cdot 10^{-6}$	320
14	$0,93 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	380
15	$1,03 \cdot 10^{-6}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$	420

Завдання 2. Розрахувати сумарний ризик розвитку неканцерогенних ефектів (НІ) з урахуванням критичних органів, які зазнають негативного впливу хімічних речовин відповідно варіантів, наведених у таблиці 11.3. Результати розрахунків записати за формою таблиці 11.4.

Вказати, яка речовина має найбільший внесок як у сумарну величину НІ, так і в ризик впливу на різні органи. Визначити, яка речовина має найменш значущу роль у формуванні ризику розвитку неканцерогенних ефектів.

Таблиця 11.3

Вихідні дані для розрахунку завдання 2

Варіант	Забруднююча речовина	Концентрація, мг/м ³	Референтна концентрація, RfC, мг/м ³
1	Азоту діоксид	0,05	0,04
	Барій та сполуки	0,0004	0,0005
	Ванадій та сполуки	0,00008	0,00007
	Завислі частинки (PM 10)	0,1	0,05
	Гексан	0,5	0,2
2	Ді (2-етилгексил) фталат	0,01	0,01
	Епіхлоргідрин	0,004	0,001
	Ізопропілбензол	0,8	0,4
	Кадмій та сполуки	0,0004	0,0002
	Марганець та сполуки	0,00001	0,00005
3	Перилен	0,05	0,07
	Ртуть та сполуки	0,004	0,003
	Сvineць	0,0002	0,00015
	Тетрахлоретан	0,07	0,04
	Фенол	0,005	0,006

4	Хлор	0,0005	0,0002
	Ціаніди	0,004	0,003
	Азотна кислота	0,05	0,04
	Бензол	0,08	0,06
	Завислі частинки (PM 2,5)	0,02	0,015
5	Вінілацетат	0,1	0,2
	Гексанон	0,008	0,005
	Диброметан	0,0006	0,0008
	Етанол	125	100
	Ізофорон	0,0001	0,0002
6	Керосин	0,02	0,01
	Мідь та сполуки	0,00003	0,00002
	Піридин	0,007	0,007
	Селен	0,00009	0,00008
	Тетрахлоретилен	0,04	0,035
7	Формальдегід	0,008	0,003
	Хлор діоксид	0,0003	0,0002
	Циклогексан	0,3	0,28
	Акрилова кислота	0,003	0,001
	Берилій	0,00002	0,00002
8	Завислі частинки (TSP)	0,2	0,1
	Водень сульфід	0,004	0,001
	Гексахлорбутадиєн	0,1	0,01
	Діетиламін	0,00001	0,00002
	Етиленбензол	0,9	1,0
9	Кобальт та сполуки	0,00004	0,00005
	Метанол	4,1	4,0
	п-Ксилол	0,5	0,44
	Сірки діоксид	0,07	0,08
	Толуол	0,5	0,4
10	Фосген	0,0002	0,0003
	Хлор діоксид	0,0002	0,0002
	Циклогексанол	0,00004	0,00002
	Акрилонітрил	0,004	0,002
	Бромметан	0,004	0,005
11	Водень фтористий	0,05	0,03
	Гідразин	0,00019	0,0002

Продовження табл. 11.3

11	Діоксин	0,9	0,8
	Етилен	0,5	0,1
	Ксилол	0,5	0,3
12	Метилмеркаптан	0,004	0,001
	Пропілен	2,5	3,0
	Сірковуглець	0,9	0,7
	Трикрезол	0,0045	0,004
	Фосфор	0,00008	0,00007
13	Хлороформ	0,1	0,098
	Цинк та сполуки	0,001	0,0009
	Акролеїн	0,00001	0,00002
	Бутадієн	0,007	0,008
	Водень ціанід	0,004	0,003
14	Дихлорметан	0,5	0,4
	Етоксиетанол	0,4	0,2
	Стиролу оксид	0,008	0,006
	Трихлоретилен	0,4	0,6
	Фосфорна кислота	0,02	0,01
15	Хлорпикрин	0,007	0,004
	Аміак	0,5	0,1
	Дихлорфторметан	0,6	0,6
	Триетиленамін	0,008	0,007
	Хлоретан	9,5	10,0

Таблиця 11.4

Сумарний ризик розвитку неканцерогенних ефектів

Речовина	Середня доза, мг/м ³	RfD, мг/м ³	HQ	Критичні органи
А	0,005	0,05		Нирки
Б	16,0	4,0		Печінка
С	0,12	0,4		Нирки
Д	0,08	0,2		Печінка
Сумарний ризик		HI загальний		
		HI нирки		
		HI печінка		



Індивідуальні завдання

1. Використовуючи офіційні інтернет-джерела знайдіть інформацію щодо обсягів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря у регіонах України. Визначте регіони з найбільшими та найменшими обсягами викидів, поміркуйте, з чим це пов'язано.

2. Підготуйте доповідь про стан атмосферного повітря у будь-якому (на власний вибір) регіоні України.

3. Знайдіть та опрацюйте інформацію щодо стану атмосферного повітря у країнах Європейського Союзу. Які нормативні документи, що регламентують захист атмосферного повітря, використовують у цих країнах?



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Вкажіть неправильне визначення поняття «екологічний ризик»:

- 1) ймовірність порушення стійкості довкілля внаслідок діяльності людини;
- 2) ймовірність збільшення смертності/кількості захворювань при підвищенні концентрації певної забруднюючої речовини;
- 3) ризик, обумовлений екологічними порушеннями;
- 4) явище (природне чи техногенне) з прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями;
- 5) ймовірність небажаних наслідків того чи іншого рішення.

2. Кількісною величиною небезпеки є:

- 1) ризик;
- 2) антропогенне навантаження;
- 3) збиток екологічний;
- 4) збиток економічний;
- 5) техногенне навантаження.

3. Який ще підхід, крім інженерного, модельного і соціологічного, виділяють в оцінюванні екологічного ризику?

- 1) організаційно-управлінський;
- 2) економічний;

- 3) юридичний;
- 4) науковий;
- 5) експертний.

4. Соціальний ризик – це ризик, що визначається як співвідношення між _____ з боку джерела загрози (наприклад, загинули) і ймовірністю виникнення такої загрози (аварія, землетрус, повінь тощо).

- 1) кількістю людей, що зазнали впливу;
- 2) кількістю наявного населення;
- 3) екологічним ризиком;
- 4) індивідуумом;
- 5) стаціонарним джерелом викиду.

5. Усі шкідливі забруднюючі речовини повітря за ступенем небезпечної дії на людину поділяють на: надзвичайно небезпечні (1), мало небезпечні (2), високо небезпечні (3), небезпечні (4), помірно небезпечні (5), безпечні (6).

- 1) 1,2,3,5;
- 2) 1,3,6,4;
- 3) 1,2,6,3;
- 4) 5,4,3,2;
- 5) 4,5,6,2.

6. При оцінці ризику орієнтуються на шкідливий ефект, що виникає при впливі _____ із ефективних доз.

- 1) найбільшої;
- 2) середньої;
- 3) середньої максимальної;
- 4) найменшої;
- 5) середньої мінімальної.

7. У разі відсутності референтних доз/концентрацій як еквівалент при розрахунку величини ризику розвитку неканцерогенних ефектів можна використовувати:

- 1) середню концентрацію речовини;
- 2) середню мінімальну концентрацію речовини;
- 3) гранично допустиму концентрацію речовини;
- 4) концентрацію речовини в атмосферному повітрі;
- 5) середню добову дозу речовини.

8. Імовірність розвитку негативних наслідків для здоров'я у людини чи групи осіб, які зазнали впливу хімічної речовини – це:

- 1) індивідуальний ризик;
- 2) ризик для здоров'я;
- 3) канцерогенний ризик;
- 4) популяційний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

9. У якому нормативному документі України вказано, що «атмосферне повітря є одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища»?

- 1) Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- 2) Закон України «Про охорону атмосферного повітря»;
- 3) Конституція України;
- 4) Закон України «Про стандартизацію»;
- 5) Постанова КМУ «Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря».

10. У якому з документів визначені правові й організаційні основи та екологічні вимоги у галузі охорони атмосферного повітря?

- 1) Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- 2) Законі України «Про охорону атмосферного повітря»;
- 3) Конституції України;
- 4) Законі України «Про стандартизацію»;
- 5) Постанові КМУ «Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря».

11. Речовина хімічного або біологічного походження, що присутня або надходить у атмосферне повітря і може прямо або опосередковано чинити негативний вплив на здоров'я людини та стан довкілля – це:

- 1) викид;
- 2) забруднююча речовина;
- 3) джерело викиду;
- 4) забруднення атмосферного повітря;
- 5) немає вірної відповіді.

12. Процес отримання інформації, необхідної для запобігання негативних наслідків для здоров'я і життя людини – це:

- 1) аналіз ризику;
- 2) оцінка ризику;
- 3) управління ризиком;
- 4) інформування про ризик;
- 5) всі відповіді вірні.

13. Імовірність розвитку новоутворень протягом життя людини, що обумовлена впливом потенційного канцерогену – це:

- 1) індивідуальний ризик;
- 2) ризик для здоров'я;
- 3) канцерогенний ризик;
- 4) популяційний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

14. Верхня межа додаткового ризику протягом життя, який обумовлений впливом хімічної речовини за інгаляційного шляху надходження з атмосферного повітря у концентрації 1 мкг/м³ – це:

- 1) індивідуальний ризик;
- 2) одиничний ризик;
- 3) канцерогенний ризик;
- 4) популяційний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

15. Агрегована міра очікуваної частоти ефектів серед усіх людей, які зазнали впливу – це:

- 1) індивідуальний ризик;
- 2) ризик для здоров'я;
- 3) канцерогенний ризик;
- 4) популяційний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

16. Імовірність розвитку негативних наслідків для здоров'я людини чи групи осіб, які зазнали впливу хімічної речовини – це:

- 1) індивідуальний ризик;
- 2) ризик для здоров'я;

- 3) канцерогенний ризик;
- 4) популяційний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

17. Кінцевий етап оцінки ризику, де узагальнюються дані, отримані на попередніх етапах, для обґрунтування висновків і рекомендацій, необхідних для управління ризиком – це:

- 1) оцінка ризику;
- 2) аналіз ризику;
- 3) характеристика ризику;
- 4) фактори ризику;
- 5) одиничний ризик.

18. Які з перелічених факторів не впливають на стан здоров'я людини?

- 1) спадковість;
- 2) якість довкілля;
- 3) медичне обслуговування;
- 4) психологічне благополуччя;
- 5) немає вірної відповіді.

19. Оцінка ризику, у процесі якого встановлюється кількісний рівень надходження речовини до організму людини відноситься до етапу:

- 1) ідентифікації небезпеки;
- 2) оцінка експозиції;
- 3) характеристика небезпеки;
- 4) характеристика ризику;
- 5) немає правильної відповіді.

20. Ризик протягом життя на рівні 10^{-3} – 10^{-4} відноситься до:

- 1) високого ризику;
- 2) середнього ризику;
- 3) низького ризику;
- 4) мінімального ризику;
- 5) допустимого ризику.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12

ОЦІНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД СПОЖИВАННЯ ХЛОРОВАНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ

 **Мета роботи:** ознайомитися з методичними вказівками «Оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення від споживання хлорованої питної води», затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України №545 від 21 жовтня 2005 р.

 **Завдання роботи:** використовуючи дану методику, провести оцінку канцерогенного ризику для здоров'я населення від споживання хлорованої питної води.

Теоретична частина

Хлорорганічні сполуки (ХОС) утворюються у процесі водопідготовки питної води при її знезараженні за допомогою хлорування. До основних недоліків хлору як знезаражувача відноситься його здатність до утворення токсичних і мутагенних хлорорганічних сполук при взаємодії з органічною речовиною природних вод.

Встановлено, що при хлоруванні природних вод, що містять гумінові і фульвокислоти (а їх містять усі без винятку поверхневі води, особливо високозабарвлені) за рахунок взаємодії хлору з продуктами окислення органічних речовин і хлорування початкових органічних речовин неминуче утворюються хлороформ та інші хлорорганічні сполуки (рис. 12.1).

Відомо, що лише 50-80 % хлору, введенного у природну воду поверхневих водойм, витрачається на окислення речовин, що містяться у воді. До 16 % хлору витрачається на утворення токсичних хлорпохідних органічних речовин. Наразі експериментально встановлена можливість утворення при хлоруванні природних вод 235 хлорорганічних сполук в кількості від 0,1 до 1000 мкг/дм³.

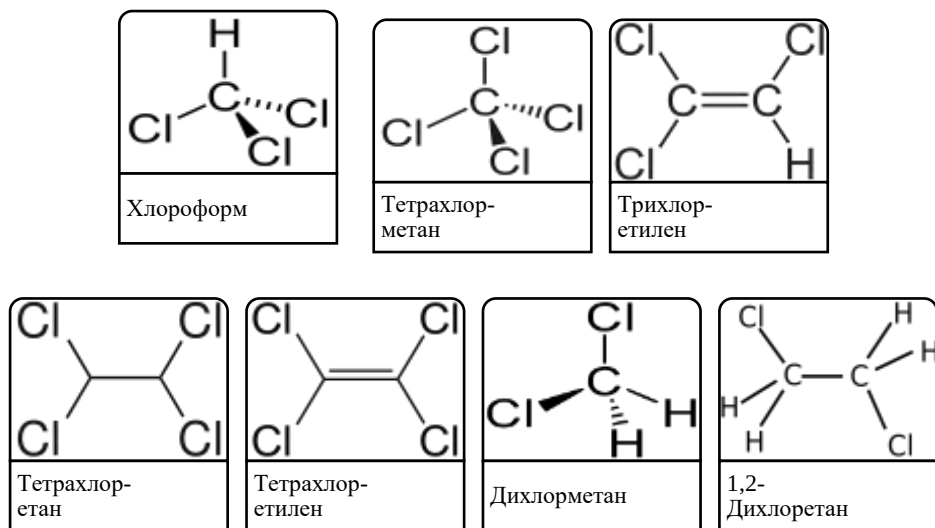


Рис. 12.1. Найбільш небезпечні ХОС, присутні у питній воді

Найбільш численною групою серед ХОС є хлорвмісні аліфатичні сполуки, а хлороформ сигналізує про їх наявність у воді (на хлороформ приходить 75-90% від загального вмісту аліфатичних сполук).

Наявність хлорорганічних сполук у питній воді може виступати як один з чинників канцерогенного ризику.

Чинними ДСанПіН 2.2.4-171-10 [2] передбачений контроль за наявністю хлороформу, бромформу, дибромхлорметану, бромдихлорметану, 1,2-дихлоретану, тетрахлорвуглецю, трихлоретилену та тетрахлоретилену (сума) у водопровідній питній воді з поверхневих вододжерел, а також у питній воді фасованій, з пунктів розливу та кюветів у разі, якщо вода хлорується у процесі водопідготовки або використовується хлорована вихідна вода.

Граничні нормативи вмісту ХОС у питній воді за ДСанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525:2014 наведені у табл. 12.1 та 12.2 відповідно.

Таблиця 12.1

Граничні нормативи вмісту ХОС у питній воді [2]

Назва речовини	Норматив для питної води, мкг/дм ³	
	водопровідної	фасованої, з пунктів розливу та бюветів
1,2-дихлоретан	≤ 3	≤ 0,3
Тетрахлорвуглець	≤ 2	≤ 0,2
Трихлоретилен та тетрахлоретилен (сума)	≤ 10	≤ 1
Дибромхлорметан	≤ 10	≤ 1
Хлороформ	≤ 60	≤ 6
Тригалогенметани (сума)	≤ 100	≤ 10

Таблиця 12.2

Граничні нормативи вмісту ХОС у питній воді [1]

Назва речовини	Норматив для питної води, мг/дм ³	
	водопровідної	нецентралізованого водопостачання (фасованої, нефасованої)
Трихлоретилен та тетрахлоретилен (сума)	0,01	відсутність
Чотирихлористий вугдець	0,002	
Тригалогенметани: хлороформ, бромоформ, дибромхлорметан, бромдихлорметан (сума)	0,1	
Хлороформ	0,06	
Дибромхлорметан	0,01	

За методичними вказівками [3] аналіз ризику для здоров'я людини, складається з трьох етапів (рис. 12.2), оцінка ж ризику включає чотири етапи (рис. 12.3).



Рис. 12.2. Умови аналізу оцінки ризику (побудовано авторами на основі даних [3])

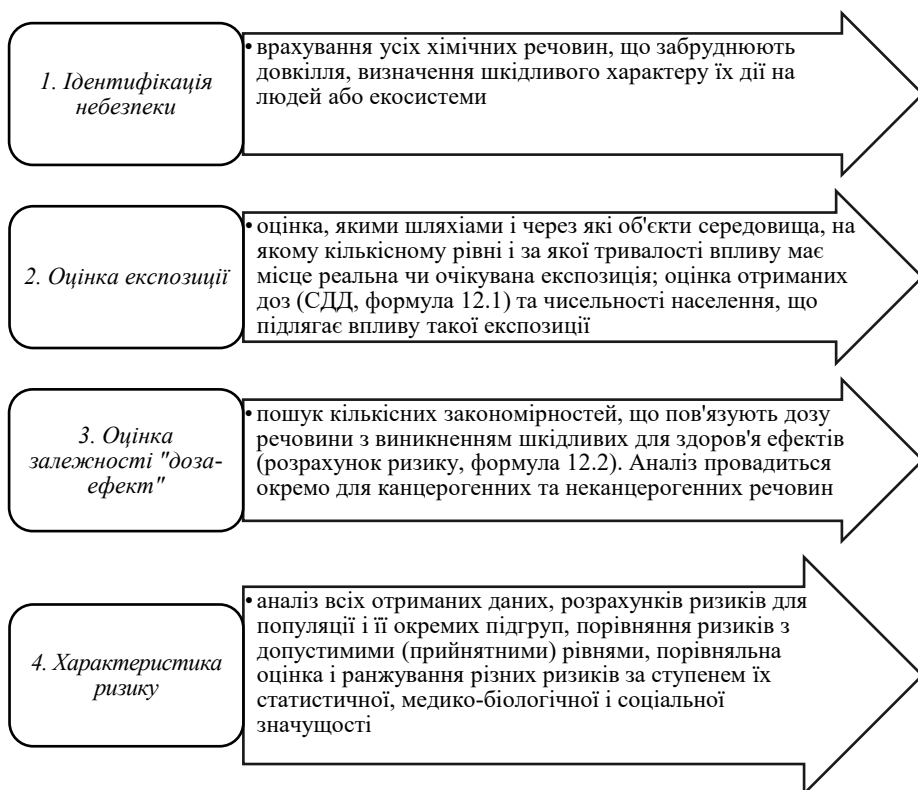


Рис. 12.3. Етапи оцінки ризику (побудовано авторами на основі даних [3])

$$CDD = \frac{C_{cp} \cdot ОП}{MT} \quad (12.1)$$

$$Ризик = SF_0 \cdot CDD \quad (12.2)$$

Вимоги, які покладені в основу розрахунку ризику, представлені на рис. 12.4.

ризик визначається з огляду на щоденне споживання питної води з певною концентрацією ХОС протягом всього життя людини

існують відомості щодо канцерогенного потенціалу сполуки (табл. 12.3)

середньодобове споживання води людиною - 3 дм³

середня вага тіла людини – 70 кг

розраховуваний ризик є кумулятивним за 70 років (середня тривалість життя)

Рис. 12.4. Вимоги, які покладені в основу розрахунку ризику (побудовано авторами на основі даних [3])

Таблиця 12.3

Канцерогенний потенціал перорального ризику речовин [3]

Хімічні речовини, (мг/кгдоба) ⁻¹			
Хлороформ	Чотирихлористий вуглець	Трихлоретилен	Дибромхлорметан
0,031	0,15	0,0153	0,094

Якщо має місце комбінований вплив токсичних речовин, в такому випадку ризик розраховується як сума ризиків окремих речовин (12.3):

$$P_{\sum n} = \sum P_{in} \quad (12.3)$$

Приклад розрахунку:

Концентрація хлороформу у питній воді з водопровідної мережі C_{cp} становить 0,4 мг/л, фактор канцерогенного потенціалу

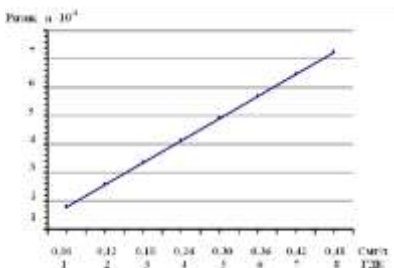
речовини $SF_0 - 0,031$. Визначити ризик дії хлороформу, враховуючи такі значення відповідно до [3]: об'єм води, що споживається людиною протягом доби $ОП - 3$ л, маса тіла $MT - 70$ кг.

$$СДД = \frac{0,4 \text{ мг} / \text{дм}^3 \cdot 3 \text{ дм}^3}{70 \text{ кг}} = 0,0171 \text{ мг} / \text{кг}$$

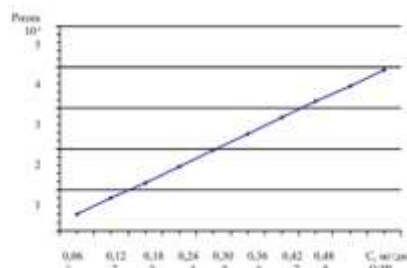
$$Ризик = 0,031 \cdot 0,0171 = 0,0005301$$

Отриманий результат означає, що впродовж життя в результаті вживання питної води з водопровідної мережі з $C_{\text{хлороформ}}$ 0,4 мг/л, ймовірність розвитку виникнення онкозахворювань становить 530 випадків на 1 млн осіб. ($530 \cdot 10^{-6}$).

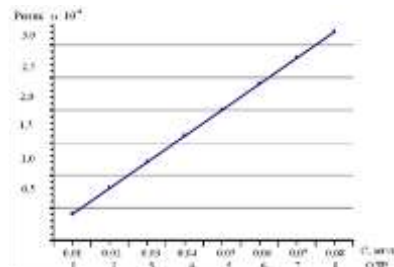
На рис. 12.5 наведені критеріальні шкали для оцінки ризику виникнення захворювань на рак, спричиненого наявністю у питній воді хлорвмісних сполук, регламентованих вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10.



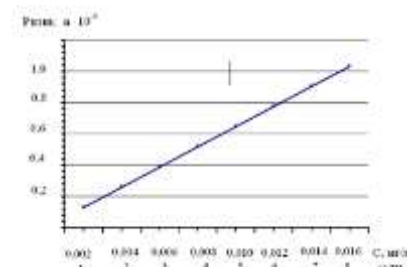
а)



б)



в)



г)

Рис. 12.5. Критеріальні шкали, призначені для оцінки канцерогенного ризику в залежності від концентрацій хлорвмісних сполук у хлорованій питній воді: а – хлороформ, б – трихлоретилен, в – дибромхлорметану, г – чотирехлористий вуглець [3].



Рекомендована література та інформаційні джерела

1. ДСТУ 7525:2014 Вимоги та методи контролювання якості питної води. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/vimogi_ta_metodi_kontroljuvannja_jakosti_pitnoji_vodi/5-1-0-1842.
2. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) : МОЗ України; Наказ, Норми, Правила від 12.05.2010 № 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.
3. Про затвердження методичних вказівок «Оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення від споживання хлорованої питної води» : МОЗ України; Наказ, Вказівки від 21.10.2005 № 545. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0545282-05>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Що таке хлорвмісні та хлорорганічні сполуки? Надайте їм коротку характеристику.
2. Яку шкоду для здоров'я може спричинити вживання питної води з високою концентрацією хлорорганічних сполук?
3. Які чинники впливають на утворення ХОС у хлорованій питній воді? Як цьому запобігти?
4. Назвіть умови аналізу оцінки ризику.
5. Які етапи передбачає оцінка ризику?
6. На якому етапі розраховують СДД і яким чином?
7. Які основні вимоги покладені в основу розрахунку ризику?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Розрахувати індивідуальний та сумарний ризик канцерогенної дії ХОС, які містяться у питній воді у відповідних концентраціях (табл. 12.4).

Таблиця 12.4

Вихідні дані до виконання завдання 1

Варіант	Концентрації хлорорганічних сполук, мг/дм ³			
	ХФ	ТХЕ	ЧХВ	ДБХМ
1	0,004	0,02	0,0020	0,010
2	0,005	0,019	0,0025	0,0015
3	0,006	0,018	0,0030	0,0090
4	0,007	0,017	0,0035	0,0050
5	0,008	0,016	0,0040	0,015
6	0,009	0,015	0,0022	0,020
7	0,1	0,014	0,0038	0,025
8	0,2	0,013	0,0026	0,030
9	0,3	0,012	0,0044	0,035
10	0,4	0,011	0,0050	0,040
11	0,5	0,010	0,0053	0,045
12	0,6	0,09	0,0055	0,011
13	0,7	0,08	0,0022	0,012
14	0,8	0,07	0,0045	0,014
15	0,9	0,06	0,0028	0,018

Завдання 2. Використовуючи критеріальні шкали для оцінки ризику виникнення захворювань на рак (рис. 12.5), розрахувати індивідуальний та сумарний ризик канцерогенної дії ХОС, які містяться у питній воді у відповідних концентраціях (табл. 12.5).

Таблиця 12.5

Вихідні дані до виконання завдання 2

Варіант	Концентрація хлорорганічної сполуки, мг/дм ³			
	ХФ	ТХЕ	ЧХВ	ДБХМ
1	0,060	0,050	0,0020	0,011
2	0,061	0,060	0,0030	0,015
3	0,10	0,065	0,0040	0,020
4	0,122	0,090	0,0050	0,022
5	0,150	0,100	0,0060	0,030
6	0,183	0,122	0,0070	0,033
7	0,200	0,150	0,0080	0,040
8	0,250	0,200	0,0090	0,044
9	0,288	0,305	0,0105	0,050
10	0,300	0,350	0,0126	0,055

11	0,366	0,380	0,0147	0,060
12	0,400	0,400	0,0150	0,066
13	0,430	0,427	0,0160	0,070
14	0,450	0,480	0,0168	0,077
15	0,488	0,488	0,0063	0,080



Індивідуальні завдання

1. Користуючись даними, що опубліковані на офіційному веб-сайті водоканалу Вашого регіону проживання щодо вмісту ХОС у хлорованій питній воді, розрахувати індивідуальний та сумарний ризик для здоров'я населення.

2. Зробити коротке повідомлення (презентацію) про властивості та вплив на здоров'я людини будь-якої хлорорганічної речовини, що міститься у хлорованій питній воді.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Який з наведених етапів передбачає визначення шкідливого впливу дії хімічних речовин на здоров'я людини?

- 1) оцінка експозиції;
- 2) оцінка залежності «доза-ефект»;
- 3) характеристика ризику;
- 4) ідентифікація небезпеки;
- 5) на всіх зазначених етапах.

2. На якому з наведених етапів здійснюється пошук закономірностей між дозою речовини та шкідливими наслідками для здоров'я?

- 1) оцінка експозиції;
- 2) оцінка залежності «доза-ефект»;
- 3) характеристика ризику;
- 4) ідентифікація небезпеки;
- 5) на всіх зазначених етапах.

3. На якому з етапів здійснюється розрахунок СДД?

- 1) оцінка експозиції;
- 2) оцінка залежності «доза-ефект»;

- 3) характеристика ризику;
- 4) ідентифікація небезпеки;
- 5) на всіх зазначених етапах.

4. На якому з зазначених етапів проводиться розрахунок ризику?

- 1) оцінка експозиції;
- 2) оцінка залежності «доза-ефект»;
- 3) характеристика ризику;
- 4) ідентифікація небезпеки;
- 5) на всіх зазначених етапах.

5. На якому з вказаних етапів проводиться порівняння ризиків з допустимими рівнями?

- 1) оцінка експозиції;
- 2) оцінка залежності «доза-ефект»;
- 3) характеристика ризику;
- 4) ідентифікація небезпеки;
- 5) на всіх зазначених етапах.

6. Ризик – це:

- 1) явище;
- 2) процес;
- 3) ймовірність;
- 4) подія;
- 5) шкідливий ефект.

7. Від чого залежить утворення ХОС у хлорованій питній воді?

- 1) кількості органічних речовин - забруднювачів;
- 2) якісного складу органічних речовин - забруднювачів;
- 3) дози хлорвмісного реагента - знезаражувача;
- 4) агрегатного стану хлорвмісного реагента-знезаражувача;
- 5) всіх зазначених чинників.

8. Забруднювачі питної води, що містять у своєму складі органічний азот (синтамід, глютамінова кислота, сечовина) володіють:

- 1) високою здатністю до утворення ХОС;
- 2) низькою здатністю до утворення ХОС;
- 3) високою здатністю до утворення хлороформу;
- 4) високою здатністю до утворення тригалометанів;

5) всі відповіді вірні.

9. Яке значення кількості питної води, що споживається людиною за добу, приймається для визначення ризику?

- 1) 1 л;
- 2) 1,5 л;
- 3) 2 л;
- 4) 3 л;
- 5) 5 л.

10. Яке стандартне значення ваги людини, приймається для визначення ризику для здоров'я від споживання питної води?

- 1) 55 кг;
- 2) 60 кг;
- 3) 65 кг;
- 4) 70 кг;
- 5) 75 кг.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 13

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ВНАСЛІДОК СПОЖИВАННЯ ЗАБРУДНЕНОЇ НІТРАТАМИ ВОДИ



Мета роботи: опрацювати методику визначення рівня неканцерогенного ризику для здоров'я людини внаслідок постійного вживання нітратно забрудненої води.



Завдання роботи: оцінити ризик розвитку шкідливих ефектів для дорослого та дитячого населення сільських населених пунктів Житомирської області внаслідок споживання води з підвищеним вмістом нітратів.

Теоретична частина

За даними Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України наразі у Житомирській області централізованим водопостачанням охоплено всі міста області, 38 селищ міського типу із 43 та 635 СНП із 1613; централізованим водовідведенням охоплено усі міста області, 35 із 43 смт та лише 27 СНП із 1613 (рис. 13.1).

Таким чином, лише 13,7 % сільських населених пунктів Житомирської області мають централізоване водопостачання, що змушує сільських жителів використовувати альтернативні джерела водопостачання, зокрема й для питних потреб. Такими джерелами є криниці, свердловини та природні джерела, якість води у яких дуже часто є незадовільною [1].

Протягом 2019-2020 років на території сільських населених пунктів Житомирської області відбирались зразки питної води із джерел нецентралізованого водопостачання. За результатами цих досліджень встановлено, що найбільш часто у колодязній воді фіксується перевищення вмісту нітратів.

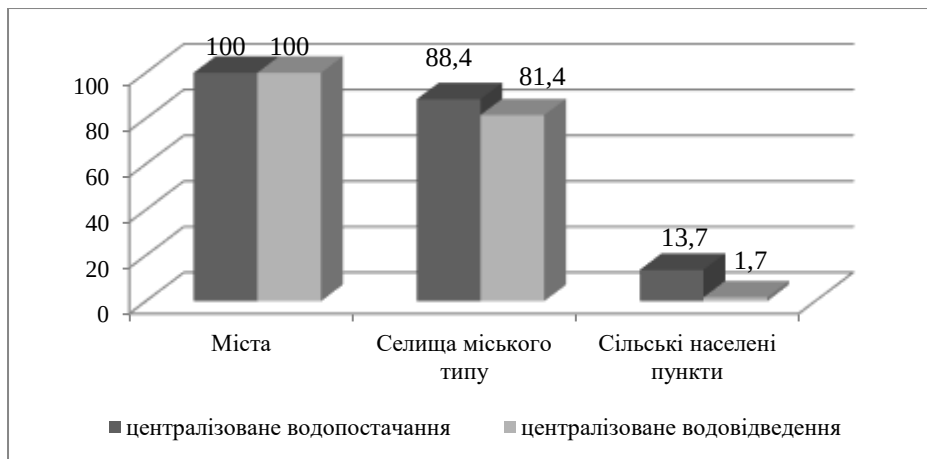


Рис. 13.1. Забезпеченість населених пунктів Житомирської області централізованим водопостачанням та водовідведенням, %

Нітрати – це солі азотної кислоти, що надходять до питної води у результаті розкладу органічних речовин тваринного та рослинного походження. Небезпека споживання питної води з підвищеним вмістом нітратів зумовлена таким захворюванням як метгемоглобінемія, яка визначається як втрата здатності гемоглобіну переносити кисень по крові. Особливо небезпечним це явище є для дітей та немовлят. Крім того, нітрати всмоктуючись у шлунково-кишковому тракті перетворюються до нітритів, які, у свою чергу, можуть викликати захворювання шлунково-кишкового тракту, а іноді, й здатні викликати новоутворення.

Наразі в Україні діють одразу два нормативних документи, які визначають нормативи якості питної води: ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [3] та ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [4]. Проте, ДСанПіН є обов'язковим до виконання нормативно-правовим актом та не відповідає вимогам Директиви 98/83/ЄС, а ДСТУ 7525:2014 носить чисто рекомендаційний характер [2]. Відповідно ДСанПіН норматив вмісту нітратів встановлено на рівні 50 мг/дм³, а у ДСТУ – на рівні 5,0 мг/дм³.



Рекомендована література

1. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Екологічна оцінка якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання у сільських населених пунктах Житомирської області. *Наукові читання – 2020* : мат-ли наук.-практ. конф. професорсько-викладацького складу НІ екології та лісу Житомир, ЖНАЕУ, 2020 р. С. 11-15.
2. Вітів В. А. Правове регулювання якості і безпеки питної води в ЄС та Україні. *Молодий вчений*. 2018. № 12(64). С. 175-178.
3. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>.
4. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». URL : http://icccwc.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf.
5. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. URL: <http://www.gost.rf.com/normadata/1/4293853/4293853015.pdf>.
6. Valerko R. A., Herasymchuk L. O. Assessment of ecological integral index of rural settlements development in the radioactively contaminated territory based on drinking water quality indicators. Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions. Riga : Izdevniecība “Baltija Publishing”, 2020. pp. 80-97. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняттю «нітрати», поясніть шляхи їх надходження до питної води та рослинницької продукції.
2. Обґрунтуйте чому небезпека забруднення питної води нітратами притаманна в основному сільській території.
3. Чим нітрати небезпечні для здоров'я людини?
4. Поясніть що таке «неканцерогенний ризик».



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи вихідні дані, наведені у табл. 13.1, розрахувати середній вміст нітратів у питній воді джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів досліджуваних районів Житомирської області та занести у таблицю відповідно до обраного варіанту.

Таблиця 13.1

Вміст нітратів у питній воді джерел нецентралізованого водопостачання сільських селітебних територій Житомирської області

Варіант	Район	Концентрація нітратів, мг/дм ³	Середній вміст нітратів, мг/дм ³
1	Андрушівський	527, 470,2, 49,5, 160,3, 6,5. 83,3, 555, 210, 720, 85,8, 136, 10,6, 194	
	Баранівський	8,7, 60, 61, 98, 146, 127, 4,5, 1,9, 143, 82, 202, 120	
	Бердичівський	102, 75, 22, 2,1, 95, 14,8, 5,2, 96	
	Брусилівський	10,6, 60, 0,7	
	Ємільчинський	161, 55, 75,4, 65,6, 138,2	
2	Житомирський	410, 158, 322, 52,6, 236, 20,6, 72, 98, 79, 118,3, 210, 145, 120, 100, 200, 150, 98, 72, 77, 132, 82, 111,5	
	Коростенський	3,14, 105, 90, 48,6. 131, 20, 65, 27,8, 83, 133, 380	
	Лугинський	57, 136, 98, 38,5, 22, 150, 11,4, 74,8, 34,9, 122, 71,8, 288, 128	
	Любарський	123, 316, 222, 83, 438, 476	
	Малинський	17,5, 60,2, 1,5, 0,7, 1,4, 3,7, 2,3	
3	Народицький	75, 149, 150, 71, 96, 94, 3,0, 112, 75,3, 78, 115, 90,8, 95, 117, 23,5, 62,5, 136, 64,1	
	Новоград-Волинський	154, 171, 27,4, 62, 55,9, 124, 393, 85,7, 13,5, 61, 226, 94, 145, 112, 206, 31,8, 307, 150	

3	Овруцький	66,5, 151,1, 229, 46,4, 190,2, 109, 78, 132, 95,5	
	Олевський	67, 3,1, 86, 239, 30, 4,8	
	Пулинський	115, 65,5, 88,2, 31, 21,4	
4	Радомишльський	104,3, 134, 108, 118	
	Хорошівський	84,1, 210, 16	
4	Черняхівський	383, 2,06, 100,2, 6,21, 32, 138, 37,2, 74,3, 423	
	Чуднівський	255, 39,5, 121, 208, 270, 3,89, 151,4, 93,2, 285	
	Андрушівський	409,5, 79,2, 140,5, 25,3, 220, 6,2, 19,4. 68,9, 190,1, 240,6	
5	Баранівський	8,7, 60, 61, 98, 146, 127, 4,5, 1,9, 143, 82, 202, 120	
	Бердичівський	102, 75, 22, 2,1, 95, 14,8, 5,2, 96	
	Брусилівський	10,6, 60, 0,7	
	Ємільчинський	161, 55, 75,4, 65,6, 138,2	
	Житомирський	98, 72, 77, 132, 82, 111,5, 221, 6,5, 54,6, 33, 23, 128, 80,2, 125, 80,2, 125, 175, 100	
6	Коростенський	3,14, 105, 90, 48,6. 131, 20, 65, 27,8, 83, 133, 380	
	Лугинський	57, 136, 98, 38,5, 22, 150, 11,4, 74,8, 34,9, 122, 71,8, 288, 128	
	Любарський	123, 316, 222, 83, 438, 476	
	Малинський	17,5, 60,2, 1,5, 0,7, 1,4, 3,7, 2,3	
	Народицький	75, 149, 150, 71, 96, 94, 3,0, 112, 75,3, 78, 115, 90,8, 95, 117, 23,5, 62,5, 136, 64,1	
7	Новоград-Волинський	116, 38, 54,8, 51,3, 5, 104,8, 63, 122, 78, 61,3	
	Овруцький	66,5, 151,1, 229, 46,4, 190,2, 109, 78, 132, 95,5	
	Олевський	67, 3,1, 86, 239, 30, 4,8	
	Пулинський	115, 65,5, 88,2, 31, 21,4	
	Радомишльський	104,3, 134, 108, 118	

8	Хорошівський	84,1, 210, 16	
	Черняхівський	383, 2,06, 100,2, 6,21, 32, 138, 37,2, 74,3, 423	
	Чуднівський	255, 39,5, 121, 208, 270, 3,89, 151,4, 93,2, 285	
	Андрушівський	527, 470,2, 49,5, 160,3, 6,5. 83,3, 555, 210, 720, 85,8, 136, 10,6, 194, 409,5, 79,2, 140,5, 25,3, 220, 6,2	
8	Баранівський	8,7, 60, 61, 98, 146, 127, 4,5, 1,9, 143, 82, 202, 120	
9	Бердичівський	102, 75, 22, 2,1, 95, 14,8, 5,2, 96	
	Брусилівський	10,6, 60, 0,7	
	Ємільчинський	161, 55, 75,4, 65,6, 138,2	
	Житомирський	292, 122, 80,1, 152, 77, 115, 15, 14, 32,7, 102,3, 220, 74,1, 79,8, 144, 89, 126, 44, 65,5, 35,5, 8,65	
	Коростенський	3,14, 105, 90, 48,6. 131, 20, 65, 27,8, 83, 133, 380	
10	Лугинський	57, 136, 98, 38,5, 22, 150, 11,4, 74,8, 34,9, 122, 71,8, 288, 128	
	Любарський	123, 316, 222, 83, 438, 476	
	Малинський	17,5, 60,2, 1,5, 0,7, 1,4, 3,7, 2,3	
	Народицький	75, 149, 150, 71, 96, 94, 3,0, 112, 75,3, 78, 115, 90,8, 95, 117, 23,5, 62,5, 136, 64,1	
	Новоград-Волинський	101,4, 53,9, 69,2, 58,8, 82,4, 57, 63,4, 76,2, 18, 34,6, 22,8, 22,8	
11	Овруцький	66,5, 151,1, 229, 46,4, 190,2, 109, 78, 132, 95,5	
	Олевський	67, 3,1, 86, 239, 30, 4,8	
	Пулинський	115, 65,5, 88,2, 31, 21,4	
	Радомишльський	104,3, 134, 108, 118	
	Хорошівський	84,1, 210, 16	
12	Черняхівський	383, 2,06, 100,2, 6,21, 32, 138, 37,2, 74,3, 423	
	Чуднівський	255, 39,5, 121, 208, 270, 3,89, 151,4, 93,2, 285	

Продовження табл. 13.1

	Андрушівський	555, 210, 720, 85,8, 136, 10,6, 194, 409,5, 79,2, 140,5, 25,3, 220, 6,2	
	Баранівський	8,7, 60, 61, 98, 146, 127, 4,5, 1,9, 143, 82, 202, 120	
	Бердичівський	102, 75, 22, 2,1, 95, 14,8, 5,2, 96	
13	Брусилівський	10,6, 60, 0,7	
	Ємільчинський	161, 55, 75,4, 65,6, 138,2	
13	Житомирський	116, 251, 21, 33,7, 34,5, 4,2, 5,5, 7,4, 48, 155, 2,5, 109,1, 230, 79, 46, 62,3, 12, 72, 23, 122	
	Коростенський	3,14, 105, 90, 48,6, 131, 20, 65, 27,8, 83, 133, 380	
	Лугинський	57, 136, 98, 38,5, 22, 150, 11,4, 74,8, 34,9, 122, 71,8, 288, 128	
14	Любарський	123, 316, 222, 83, 438, 476	
	Малинський	17,5, 60,2, 1,5, 0,7, 1,4, 3,7, 2,3	
	Народицький	75, 149, 150, 71, 96, 94, 3,0, 112, 75,3, 78, 115, 90,8, 95, 117, 23,5, 62,5, 136, 64,1	
	Новоград-Волинський	57, 55,4, 131,5, 30,5, 42,9, 0,95, 6,6, 35,3, 54,8, 4,2, 2,6	
	Овруцький	66,5, 151,1, 229, 46,4, 190,2, 109, 78, 132, 95,5	
15	Олевський	67, 3,1, 86, 239, 30, 4,8	
	Пулинський	115, 65,5, 88,2, 31, 21,4	
	Радомишльський	104,3, 134, 108, 118	
	Хорошівський	84,1, 210, 16	
	Черняхівський	383, 2,06, 100,2, 6,21, 32, 138, 37,2, 74,3, 423	

Примітка: дані, наведені в таблиці відповідають дійсності та є результатом досліджень авторів.

Завдання 2. Використовуючи методику щодо оцінки неканцерогенного ризику для здоров'я населення при споживанні питної води забрудненої нітратами [5] та дані отримані у завданні 1, розрахувати середньодобову дозу надходження нітратів (мг/кг*добу) та коефіцієнти небезпеки для дорослого та дитячого населення визначених районів. Використовуючи Додаток Е1

зробити відповідні висновки щодо виникнення шкідливих ефектів внаслідок споживання забрудненої води. Розрахунки занести до таблиці 13.2.

Таблиця 13.2

Результати розрахунків

Варіант	Район	Середня концентрація нітратів, мг/дм ³	Середньо-добова доза, мг/кг*добу	Референт-на доза, мг/кг	Коефіцієнт небезпеки

Завдання 3. На основі виконаних розрахунків побудувати діаграму коефіцієнтів небезпеки для дорослого та дитячого населення досліджуваних районів Житомирської області.



Індивідуальні завдання

1. Використовуючи інтернет-джерела визначте якими нормативними документами у інших країнах нормується вміст нітратів у питній воді, порівняйте отримані дані. Оцініть, де норматив вмісту нітратів є найнижчим.

2. Підготуйте доповідь та презентацію про охорону питної води джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів від забруднення нітратами на прикладі будь-якої країни.



Тестові завдання для самостійного виконання

1. Безпечний рівень нітратів у питній воді на рівні 50 мг/дм³ встановлено таким нормативним документом:

1) ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»;

2) ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»;

3) Закон України «Про питну воду та питне водопостачання»;

4) Директива Ради Європейського Союзу № 98/83 ЄС від 03.11.1998 р. про якість води, призначеної для споживання людиною;

5) всі відповіді вірні.

2. Основним нормативним документом, що визначає вимоги до показників якості питної води є:

1) ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»;

2) ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»;

3) Закон України «Про питну воду та питне водопостачання»;

4) Директива Ради Європейського Союзу № 98/83 ЄС від 03.11.1998 р. про якість води, призначеної для споживання людиною;

5) всі відповіді вірні.

3. При розрахунку середньодобової дози надходження хімічної речовини не враховується:

1) концентрація речовини у питній воді;

2) величина споживання води;

3) тривалість впливу;

4) частота впливу;

5) референтна доза.

4. Ризик можливого розвитку неканцерогенних ефектів оцінюється за показниками:

1) коефіцієнтів небезпеки;

2) тривалості впливу;

3) частоти впливу;

4) референтної дози;

5) періоду усереднення експозиції.

5. Показником токсичного ефекту нітратів для дорослої людини внаслідок постійного споживання забрудненої води є середньодобова доза надходження речовини впродовж ____ років.

1) 6;

2) 30;

3) 60;

4) 70;

5) 15.

6. Показниками токсичного ефекту нітратів у результаті постійного споживання підземних вод без їх очищення є:

- 1) середньодобова доза надходження хімічної речовини;
- 2) порогова (референтна) доза;
- 3) коефіцієнт небезпеки;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає вірної відповіді.

7. Коефіцієнт небезпеки – це:

- 1) відношення середньої концентрації речовини до її безпечного рівня;
- 2) відношення середньодобової дози хімічної речовини до її безпечного рівня впливу;
- 3) відношення частоти впливу хімічної речовини до частоти її впливу;
- 4) відношення концентрації речовини до частоти її впливу;
- 5) відношення концентрації речовини до періоду усереднення експозиції.

8. Період усереднення експозиції для дитини становить:

- 1) 6 років;
- 2) 30 років;
- 3) 1 рік;
- 4) 10 років;
- 5) 15 років.

9. Частота впливу хімічної речовини виражається у такій величині:

- 1) мг/дм³;
- 2) м³/добу;
- 3) днів/рік;
- 4) мг/кг*добу;
- 5) мг/кг.

10. Коефіцієнт небезпеки виражається у такій величині:

- 1) мг/дм³;
- 2) м³/добу;
- 3) днів/рік;
- 4) мг/кг*добу;
- 5) немає вірної відповіді.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 14



ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ

 **Мета роботи:** ознайомитись із методикою оцінки ризику для здоров'я населення при впливі хімічних речовин, що забруднюють навколишнє середовище.

 **Завдання роботи:** оцінити канцерогенний та неканцерогенний ризику для здоров'я населення внаслідок споживання питної води та рослинницької продукції, забрудненої важкими металами.

Теоретична частина

Характеристика ризику об'єднує відомості щодо небезпеки хімічних речовин, що аналізуються, величини експозиції, параметрів залежності «доза-відповідь» з метою кількісної та якісної оцінки ризику, виявлення і оцінки порівняної значимості існуючих проблем для здоров'я населення [1].

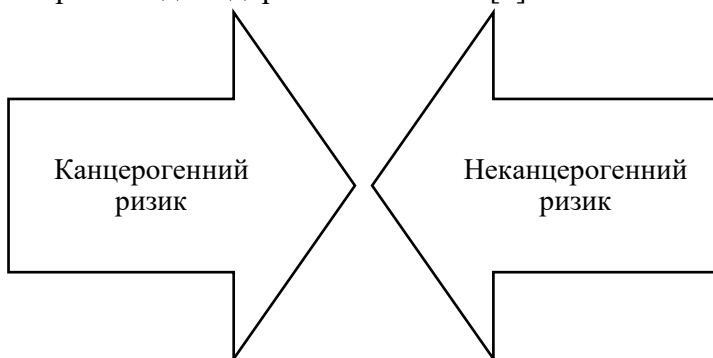


Рис. 14.1. Види ризику для здоров'я населення при впливі хімічних речовин, забруднюючих довкілля

Розрахунок канцерогенного ризику відбувається у сім етапів (рис. 14.2).

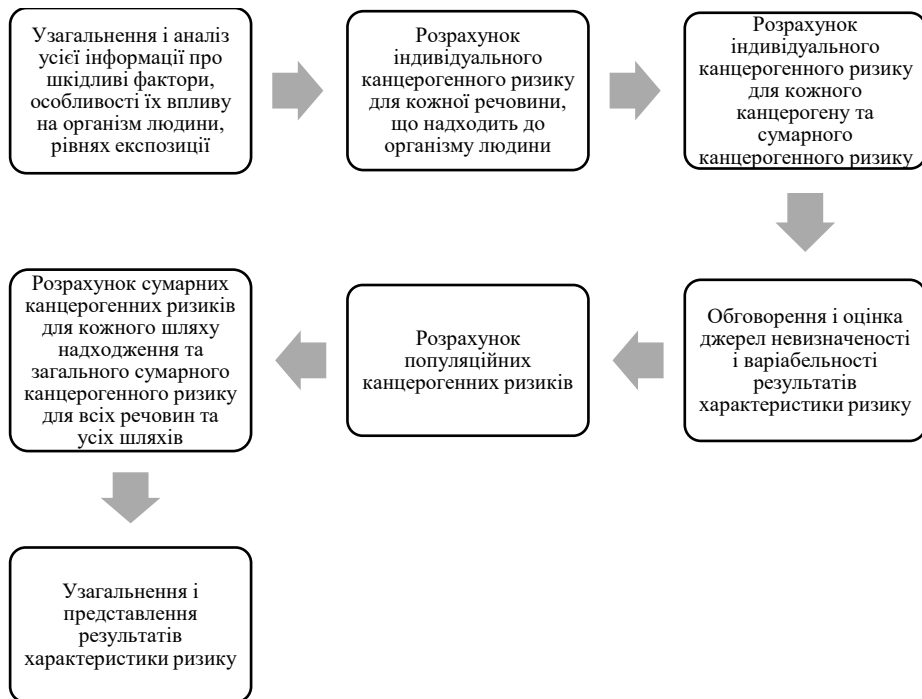


Рис. 14.2. Етапи розрахунку канцерогенного ризику (побудовано авторами на основі [1])

Індивідуальний канцерогенний ризик розраховується на основі даних про величину експозиції і значеннях факторів канцерогенного потенціалу (рис. 14.3).

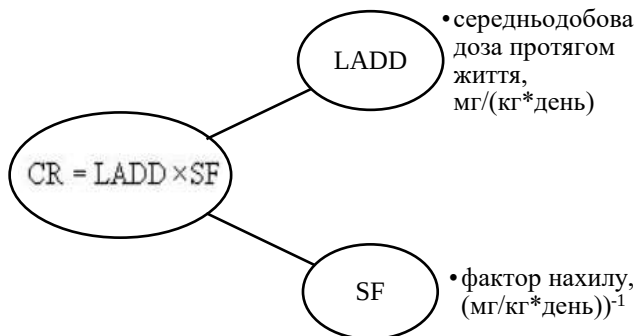


Рис. 14.3. Розрахунок канцерогенного ризику

Найціннішими результатами характеристики канцерогенних ризиків є для порівняння оцінки впливу факторів довкілля на різних територіях, у різні періоди часу, до і після проведення профілактичних та оздоровчих заходів, ефективності і можливого впливу на здоров'я людини технологічних процесів і природоохоронних заходів [1].

Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів здійснюється шляхом порівняння фактичних рівнів експозиції з безпечними рівнями впливу (коефіцієнт небезпеки) та на основі параметрів залежності «концентрація-відповідь», отриманих при проведенні епідеміологічних досліджень (рис. 14.4) [1].

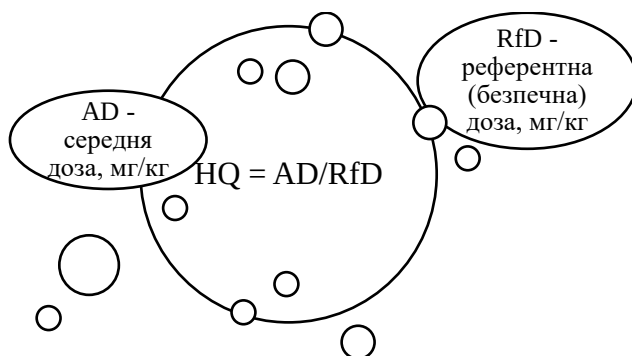


Рис. 14.4. Розрахунок коефіцієнту небезпеки, HQ



Рекомендована література

1. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037399>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняттю «канцерогенний ризик».
2. З яких етапів складається розрахунок канцерогенного ризику?

3. Що таке неканцерогенний ризик та на основі якого показника він розраховується?
4. Що означає термін «референтна доза»?
5. Дайте визначення терміну «ризик»?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику [1] та вихідні дані, що наведені у практичній роботі № 16 (таблиця 16.3, Додаток Є) відповідно до заданого варіанту, оцінити канцерогенний та неканцерогенний ризики для здоров'я людини внаслідок споживання рослинницької продукції, забрудненої важкими металами:

- для елементів Cd і Pb розрахувати середньодобову дозу протягом життя (LADD), індивідуальний канцерогенний (CR) та сумарний ризики;

- для елементів Cu і Zn здійснити розрахунок середньодобової дози (AD), канцерогенний (HQ) та сумарний ризики.

Завдання 2. Використовуючи вихідні дані (таблиця 14.1) відповідно заданого варіанту, здійснити оцінку неканцерогенного ризику для здоров'я сільського дорослого та дитячого населення від споживання питної води джерел нецентралізованого водопостачання, забрудненої важкими металами в умовах сільських населених пунктів Житомирської області.

Таблиця 14.1

Вихідні дані для завдання 2

Варіант	Район	Населений пункт	Вміст Fe, мг/дм ³	Вміст Mn, мг/дм ³
1	Андрушівський	Мала П'ятигірка	10,6	0,006
	Баранівський	Вірля	0,1	0,005
	Бердичівський	Гальчин	0,4	0,005
	Брусилівський	Водотії	0,3	0,005
	Ємільчинський	Велика Цвіля	0,1	0,05

2	Житомирський	Вертокиївка	9,8	0,004
	Коростенський	Веселівка	0,15	0,005
	Коростишівський	Кам'яний Брід	1,4	0,1
	Лугинський	Бовсуни	0,1	0,005
	Любарський	Березівка	4,8	0,08
3	Малинський	Ворсівка	1,6	0,27
	Народицький	Латаші	1,2	0,03
	Новоград-Волинський	Велика Горбаша	3,9	0,44
	Овруцький	Велика Чернігівка	1,9	0,004
	Олевський	Жубровичі	2	0,28
4	Пулинський	Пулини	0,25	0,1
	Радомишльський	Велика Рача	0,1	0,005
	Черняхівський	Некраші	0,344	0,006
	Чуднівський	Стетківці	2,05	0,05
	Баранівський	Дубрівка	0,1	0,46
5	Бердичівський	Іванківці	4,5	0,04
	Брусилівський	Соболівка	0,1	0,005
	Житомирський	Садки	0,95	1,61
	Коростенський	Кожухівка	2,3	0,08
	Коростишівський	Старосільці	3,2	0,005
6	Лугинський	Калинівка	0,1	0,005
	Любарський	Бичева	2,5	0,08
	Малинський	Недашки	2,7	0,005
	Народицький	Народичі	0,5	0,14
	Новоград-Волинський	Великий Молодьків	0,15	0,005
7	Овруцький	Ігнатпіль	5,5	0,12
	Олевський	Заборіччя	1,6	0,13
	Пулинський	Пулини	0,4	0,13
	Радомишльський	Кочерів	2,6	0,005
	Черняхівський	Селянщина	0,1	0,11
8	Чуднівський	Троща	0,1	0,23
	Андрушівський	Мала П'ятигірка	10,6	0,005
	Баранівський	Кам'яний Брід	1,0	0,46
	Бердичівський	Никонівка	0,5	0,005
	Брусилівський	Водотії	0,3	0,005
9	Смільчинський	Велика Цвіля	0,1	0,05
	Житомирський	Вертокиївка	9,8	0,05
	Коростенський	Кожухівка	0,55	0,8
	Коростишівський	Стрижівка	2,5	0,1

Продовження табл. 14.1

	Лугинський	Красностав	0,1	0,005
10	Любарський	Велика Волиця	4,5	0,09
	Малинський	Ворсівка	1,6	0,27
	Народицький	Латаші	1,2	0,005
	Новоград-Волинський	Гірки	0,1	0,005
	Овруцький	Красилівка	1,6	0,07
11	Олевський	Зубковичі	2,5	0,31
	Пулинський	Ст. Олександрівка	0,1	0,71
	Радомишльський	Велика Рача	0,1	0,005
	Черняхівський	Троковичі	0,077	0,068
	Чуднівський	Стетківці	1,075	0,14
12	Баранівський	Острожок	1,8	0,49
	Бердичівський	Половецьке	1,5	0,28
	Брусилівський	Соболівка	0,1	0,005
	Житомирський	Садки	0,95	1,61
	Коростенський	Поліське	0,4	0,03
13	Лугинський	Кремне	0,1	0,005
	Любарський	Вигнанка	2,85	0,09
	Новоград-Волинський	Городниця	2,0	0,18
	Овруцький	Норинськ	0,1	0,07
	Олевський	Нові Білокоровичі	0,2	0,55
14	Черняхівський	Троковичі	0,004	0,068
	Баранівський	Першотравенськ	0,1	0,48
	Бердичівський	Рєя	1,8	0,29
	Лугинський	Путиловичі	0,4	0,005
	Любарський	Гринівці	4,2	0,22
15	Новоград-Волинський	Городниця	1,8	0,1
	Овруцький	Покалів	2,4	0,07
	Олевський	Радовель	1,5	0,84
	Баранівський	Стари Гути	0,1	0,005
	Бердичівський	Хажин	0,1	0,005

Примітка: дані, наведені в таблиці відповідають дійсності та є результатом досліджень авторів.

Отримані результати окремо для дорослого і дитячого населення занести до таблиці 14.2. Зробити відповідні висновки

щодо ризику розвитку неканцерогенних ефектів у сільського населення Житомирської області.

Таблиця 14.2

Результати оцінки неканцерогенного ризику

Варіант	Населений пункт	Середня концентрація забруднюючої речовини, мг/дм ³	Середньо добова доза, мг/кг*добу	Референтна доза, мг/кг	Коефіцієнт небезпеки
		Сумарний ризик			
		Сумарний ризик			
		Сумарний ризик			

Завдання 3. Використовуючи отримані із завдання 2 результати побудувати діаграму коефіцієнтів небезпеки для здоров'я дорослого та дитячого населення різних сільських населених пунктів Житомирської області.



Індивідуальні завдання

1. Користуючись літературними та інформаційними джерелами поясніть надходження важких металів до ґрунтових та підземних вод.
2. Використовуючи інтернет-джерела, знайдіть інформацію щодо забруднення важкими металами питної води джерел нецентралізованого водопостачання у різних регіонах України та порівняйте їх. Визначте регіони із критичними рівнями забруднення питної води важкими металами.
3. Підготуйте доповідь-презентацію на тему: «Проблеми нормування важких металів в об'єктах довкілля».



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Оцінка ризику для здоров'я населення при впливі хімічних речовин, що забруднюють довкілля використовується з метою:

- 1) планування, здійснення та оцінки результатів соціально-гігієнічного моніторингу;
- 2) оцінки збитків (шкоди) здоров'ю населення від впливу факторію середовища існування, у тому числі при НС природного і техногенного характеру;
- 3) визначення зон екологічного лиха і НС природного і техногенного характеру у плані оцінки збитків здоров'ю населення;
- 4) установлення та перегляду санітарно-епідеміологічних правил та нормативів;
- 5) всі відповіді вірні.

2. Методичні рекомендації щодо оцінки ризику для здоров'я населення при впливі хімічних речовин, забруднюючих довкілля, не розглядають:

- 1) питання оцінки професійного ризику, що виник внаслідок впливу шкідливих та небезпечних виробничих факторів та факторів трудового процесу на здоров'я працівників;
- 2) оцінки збитків здоров'ю населення від впливу факторію середовища існування, у тому числі при НС природного і техногенного характеру;
- 3) визначення зон екологічного лиха і НС природного і техногенного характеру у плані оцінки збитків здоров'ю населення;
- 4) установлення та перегляду санітарно-епідеміологічних правил та нормативів;
- 5) немає вірної відповіді.

3. Які показники не використовують для оцінки ризику?

- 1) референтна доза;
- 2) концентрація;
- 3) фактори канцерогенного потенціалу;
- 4) коефіцієнт небезпеки;
- 5) немає вірної відповіді.

4. Характеристика ризику здійснюється на основі величин:

- 1) прийняттого ризику;
- 2) неприйняттого ризику;
- 3) високого ризику;
- 4) низького ризику;
- 5) ризику.

5. Концентрації забруднюючих речовин встановлюються із врахуванням одночасного надходження хімічних речовин такими можливими шляхами:

- 1) перорально;
- 2) нашкірно;
- 3) інгаляційно;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає вірної відповіді.

6. Оцінка ризику здійснюється у ____ етапи.

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4.

7. Виявлення кількісних зв'язків між показниками стану здоров'я та рівнями експозиції – це:

- 1) ідентифікація небезпеки;
- 2) оцінка залежності «доза-відповідь»;
- 3) оцінка впливу хімічних речовин на людину;
- 4) характеристика ризику;
- 5) немає вірної відповіді.

8. Експозиція – це:

- 1) оцінка впливу хімічних речовин на людину;
- 2) оцінка залежності «доза-відповідь»;
- 3) референта доза;
- 4) фактор канцерогенного потенціалу;
- 5) концентрація шкідливої речовини.

9. Порівняння ризиків з допустимими (прийнятними) рівнями здійснюється на етапі:

- 1) ідентифікація небезпеки;
- 2) оцінка залежності «доза-відповідь»;
- 3) оцінка впливу хімічних речовин на людину;
- 4) характеристика ризику;
- 5) всі відповіді вірні.

10. Характеристика джерел забруднення здійснюється на етапі:

- 1) ідентифікація небезпеки;
- 2) оцінка залежності «доза-відповідь»;
- 3) оцінка впливу хімічних речовин на людину;
- 4) характеристика ризику;
- 5) немає вірної відповіді.

11. Управління ризиком не включає такий елемент:

- 1) ідентифікація небезпеки;
- 2) порівняльна оцінка і ранжування ризиків;
- 3) визначення рівнів прийнятності ризику;
- 4) вибір стратегії зниження та контролю ризику;
- 5) прийняття управлінських рішень.

12. До основних елементів аналізу ризику відносяться:

- 1) оцінка ризику для здоров'я;
- 2) управління ризиком;
- 3) інформування про ризик;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає правильної відповіді.

13. Управління ризиком складається із ____ елементів.

- 1) двох;
- 2) трьох;
- 3) чотирьох;
- 4) п'яти;
- 5) шести.

14. Головна міра експозиції, що характеризує кількість хімічної речовини, що впливає на організм – це:

- 1) доза;
- 2) одиничний ризик;
- 3) коефіцієнт небезпеки;
- 4) індивідуальний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

15. Відношення концентрації хімічної речовини до її безпечного рівня – це:

- 1) доза;
- 2) одиничний ризик;
- 3) коефіцієнт небезпеки;

- 4) індивідуальний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

16. Потенційна добова доза/концентрація, усереднена за період впливу хімічної речовини – це:

- 1) референтна доза/концентрація;
- 2) середньодобова доза/концентрація;
- 3) коефіцієнт небезпеки;
- 4) індивідуальний ризик;
- 5) кумулятивний ризик.

17. Характеристика ризику здійснюється послідовно у ____ етапів.

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 7;
- 4) 8;
- 5) 9.

18. Розрахунок канцерогенного ризику здійснюється послідовно у ____ етапів.

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 7;
- 4) 8;
- 5) 9.

19. Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів для шкідливих речовин проводиться на основі:

- 1) експозиції;
- 2) коефіцієнту небезпеки;
- 3) середньої концентрації;
- 4) середньої дози;
- 5) референтної дози.

20. Розрахунок коефіцієнтів небезпеки варто проводити із врахуванням:

- 1) експозиції;
- 2) критичних органів/систем;
- 3) середньої концентрації;
- 4) середньої дози;
- 5) референтної дози.



ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

- Екологічна безпека застосування пестицидів.
- Оцінка ризику забруднення важкими металами агро- та урболандшафтів.
- Ризики землекористування та критерії їх оцінки.
- Індикатори продовольчої безпеки як складової екологічної безпеки.
- Оцінка екологічної безпеки промислового підприємства.
- Оцінка екологічної безпеки промислового виробництва на основі аналізу балансу кисню.
- Прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 15

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

 **Мета роботи:** опрацювати методику визначення середньозваженого ступеня небезпеки пестицидів та рівня пестицидного навантаження на територію агроландшафту.

 **Завдання роботи:** оцінити вірогідність забруднення агроландшафту й потенційну небезпеку (ризик) використання пестицидів на його території.

Теоретична частина

До небезпечних речовин антропогенного походження, які надходять у навколишнє середовище, поряд з промисловими відходами належать також і хімічні засоби захисту сільськогосподарських культур від шкідливих компонентів агроценозів – шкідників, хвороб і бур'янів – пестициди. Пестициди (від лат. *pestis* – зараза і *caedo* – вбиваю) – «токсичні речовини, їх сполуки або суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для знищення, регуляції та припинення розвитку шкідливих організмів, внаслідок діяльності яких вражаються рослини, тварини, люди і завдається шкоди матеріальним цінностям, а також гризунів, бур'янів, деревної, чагарникової рослинності, засмічуючих видів риб» [3].

У залежності від об'єкта захисту використовуються численні групи пестицидів, що характеризуються досить складним хімічним складом і рівнем їх впливу на теплокровні організми (рис. 15.1).

Акарициди	• група пестицидів для боротьби з кліщами
Альгіциди	• група пестицидів для боротьби з водоростями та ін. бур'яноюю рослинністю у водному середовищі
Арборициди	• група пестицидів, призначена для знищення дерев і чагарників
Афіциди	• група пестицидів для боротьби з попелицею
Бактерициди	• речовини для боротьби з бактеріальними хворобами
Гаметоциди	• речовини, що приводять до стерильності рослин
Гербіциди	• група пестицидів для боротьби з бур'янами
Дефоліанти	• речовини, що призводять до передчасного опадання листя у рослин
Здесиканти	• речовини, що використовують при перезбиральному підсушуванні рослин
Інсектициди	• група пестицидів для боротьби з комахами
Лімациди і молюскоциди	• речовини, що знищують слимаків і молюсків
Нематоциди	• група пестицидів, призначених для знищення нематод
Протруйники насіння	• речовини, призначені для обробки насіння від хвороб (фунгіцидні протруйники) та/або шкідників (інсектицидні протруйники)
Репеленти	• речовини, що відлякують шкідливих комах
Ретарданти	• речовини, що затримують ріст рослин
Родентициди	• речовини, призначені для боротьби з гризунами
Фуміганти	• речовини, за допомогою яких знищують шкідників і збудників хвороб рослин у місцях зберігання сільськогосподарської сировини
Фунгіциди	• група пестицидів, призначених для боротьби з хворобами сільськогосподарських культур

Рис. 15.1. Групи пестицидів



Рис. 15.2. Поділ пестицидів залежно від стадії розвитку шкідників

Обсяг використання пестицидів наразі у світі становить понад 2 млн. т. Зокрема в Україні у 2019 році було використано 25340951 кг пестицидів, серед яких фунгіциди та бактерициди (19 %), гербіциди (71 %), інсектициди та акарициди (7 %), регулятори росту рослин (3 %) та інші засоби захисту рослин (рис. 15.3).

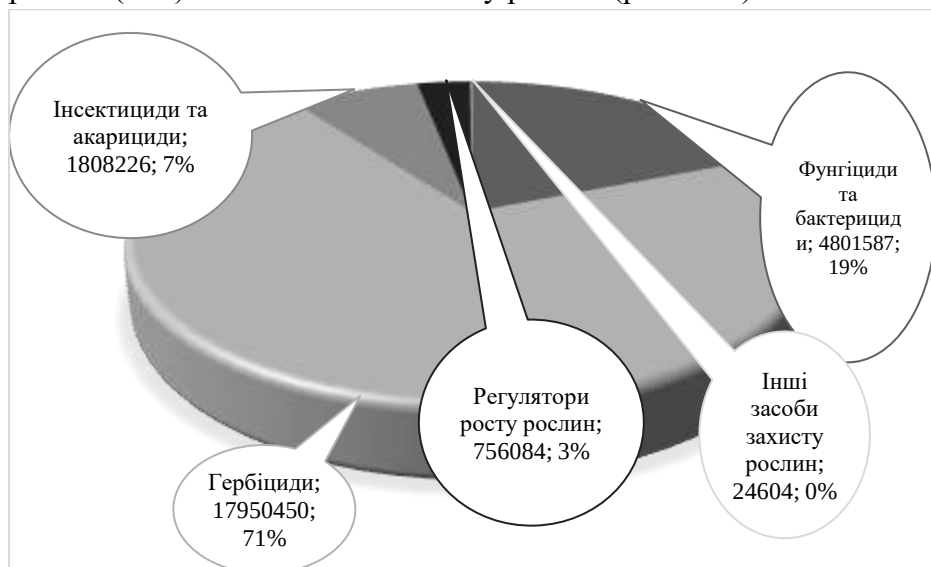


Рис. 15.3. Обсяг використання пестицидів в Україні, 2019 р.

Лідерами використання пестицидів є найбільш розвинені аграрні регіони: Вінницька, Кіровоградська, Полтавська та Хмельницька області (рис. 15.4).

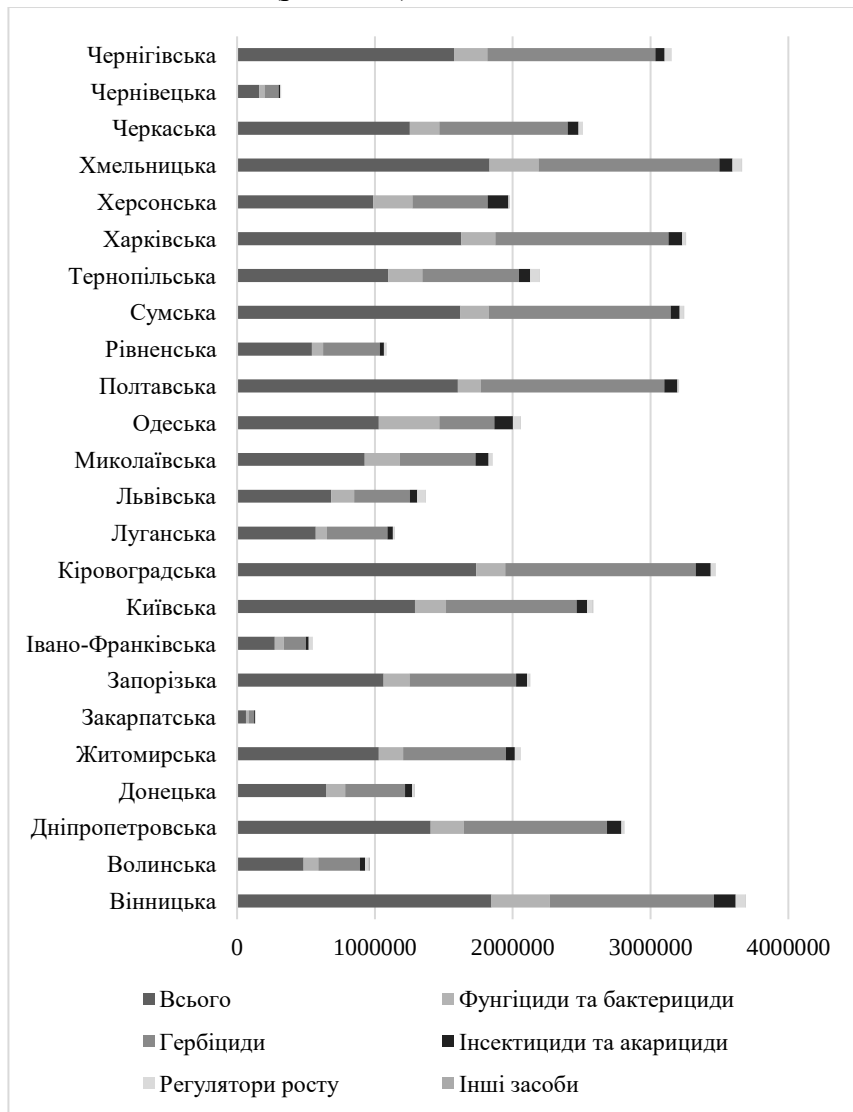


Рис. 15.4. Використання пестицидів в Україні по регіонам, 2019 р.



Рекомендована література

1. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/content/derzhavniy-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovnennya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21112007--1328.html>.
2. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічна безпека: навчальний посібник. Житомир : Державний агроекологічний університет, 2008. 276 с.
3. Про пестициди і агрохімікати : Закон України від 02.03.1995 № 86/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-вр>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняттю «пестициди». Чи є проблема пестицидного забруднення агроландшафтів актуальною для України? Обґрунтуйте свою відповідь.
2. Які типи кризових ситуацій розрізняють стосовно пестицидного навантаження на довкілля?
3. Які параметри впливають на величину агроекотоксикологічного індексу?
4. Які шляхи зниження рівня пестицидного навантаження на довкілля?
5. Чим зумовлена висока токсичність хлорорганічних пестицидів?
6. Чи можливе ведення сучасного сільськогосподарського виробництва без застосування пестицидів? Обґрунтуйте свою відповідь.
7. Якими законодавчими і нормативними актами регулюється застосування пестицидів в Україні?

8. Як, на Вашу думку, можна вирішити проблему утилізації заборонених та непридатних до використання пестицидів? Обґрунтуйте свою відповідь.



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику [2] та вихідні дані, наведені у таблицях 15.1 і 15.2 визначити:

- масу застосовуваних пестицидів у препаративній формі та діючій речовині;
- середньозважений ступінь небезпеки застосовуваного асортименту пестицидів;
- рівень пестицидного навантаження на територію сільськогосподарського підприємства;
- ступінь вірогідного забруднення території пестицидами;
- потенційну небезпеку (ризик) використання пестицидів.

Отримані дані записати за формою таблиці 15.3. Зробити висновки стосовно типу екологічної ситуації, що склалась на території сільськогосподарського підприємства, та величини ризику використання пестицидів.

Зробити відповідні висновки щодо пестицидного навантаження в умовах конкретного сільськогосподарського підприємства.

Таблиця 15.1

Регламенти застосування окремих пестицидів та клас їх небезпечності

№ з/п	Назва препарату, тип	Вміст діючої речовини, %	Норма витрати препарату, кг/га, л/га	Інтегральний ступінь небезпеки препарату
1	Агрітер Супер 500, РК, Г	25	2,2	6
2	Агрітокс Турбо, РК, Г	40	0,2	5
3	Аканто Плюс, КС, Ф	69	2,0	6
4	Актор, ВГ, І	22,5	5,0	3
5	Альфа-Мідь, ЗП, Ф	50	0,8	5
6	Арія 40 МД, Г	0,32	4	4

Продовження табл. 15.1

7	Бантен, РК, Г	48	3,8	5
8	Блискавка, І	18	0,25	4
9	Бустер Фаст, КЕ, Г	25	0,75	5
10	Галіксід 280, КС, Ф	75	0,025	5
11	Гліацинт, ЗК, Г	36	5,2	4
12	Гроділ Максї 375, МД, Г	42	3,2	2
13	Джерело, Ф	60	0,15	5
14	Декабрист 480, РК, Г	20	0,6	3
15	Декада, РК, Г	2,5	1,0	4
16	Дімі 58, КЕ, І	96	3,1	4
17	Дітан М-45, ЗП, Ф	40,8	3,0	3
18	Зантара Квантум 260 ЕС, КЕ, Ф	35	2,8	4
19	Кларк, ВГ, Ф	28	5,0	2
20	Корморан, КЕ, І	5	0,15	4
21	МайсТер Пауер 57,5, МД, Г	67	2,3	4
22	Макфайєр 260 ЕС, КЕ, Ф	38	0,79	5
23	Мелодї Дуо 66,8, ЗП, Ф	12	25	3
24	Мерлін Флекс Дуо 475, КС, Г	22	4,7	4
25	Райнер, ВП, І	36	7,2	6
26	Ратибор, І	72	0,25	3
27	Солігор 425 ЕС, КЕ, Ф	25	0,15	5
28	Флузіон, ВГ, Г	42	0,5	2
29	Фокс 326, КС, Ф	50	0,9	2
30	Чистопол, Г	25	4	4

Примітка: порядковий номер препарату у таблиці використовується у варіантах вихідних даних для виконання самостійного завдання.

Таблиця 15.2

Вихідні дані до виконання завдання 1

№ варіант а	Назва с.-г. підприємства	Земельна ділянка 1		Земельна ділянка 2		Земельна ділянка 3		Ґрунт	Індекс самоочи щення території
		площа, га	препарати	площа, га	препарати	площа, га	препарати		
1	СГ «Дружба»	120	1, 17, 24	65	3, 10, 26	140	5, 12, 19	дерново- підзолистий	0,5
2	ТОВ АФ «Садівник»	115	2, 18, 25	98	4, 11, 27	130	6, 13, 20		
3	ТОВ «Журавка»	110	3, 19, 26	86	5, 12, 28	124	7, 14, 21,		
4	ФГ «Волошки»	100	4, 20, 27	120	6, 13, 29	92	8, 15, 22		
5	ПП «Вимал-Агро»	105	5, 21, 28,	140	7, 14, 30	54	9, 16, 23,	темно- каштановий	0,23
6	ПОСП «Перемога»	95	6, 22, 29	150	1, 8, 15	107	10, 17, 24		
7	СФГ «Едельвейс»	75	7, 23, 30	100	2, 9, 16	124	11, 18, 25		
8	СГ «Демидівське»	82	1, 8, 24	120	3, 10, 17	102	12, 19, 26		
19	СФГ «Астра»	65	2, 9, 25	115	4, 11, 18,	95	13, 20, 27	чорнозем типовий	0,70
10	ФГ «Марія-05»	91	3, 10, 26	121	5, 12, 19	76	14, 21, 28		
11	СФГ «Вікторія»	80	4, 11, 27	100	6, 13, 20,	112	15, 22, 29		
12	СТОВ «Токарівське»	60	5, 12, 28	79	7, 14, 21	97	16, 23, 30		
13	СФГ «Промінь»	76	6, 13, 29	97	8, 15, 22	111	1, 17, 24	чорнозем звичайний	0,55
14	СФГ «Вікторія»	84	7, 14, 30	101	9, 16, 23	73	2, 18, 25		
15	ФГ «Волошка»	93	1, 8, 15	57	10, 17, 24	102	3, 19, 26		
16	СФГ «Сяйво»	87	2, 9, 16	131	11, 18, 25,	105	4, 20, 27		
17	ПП «Плодоягідне»	64	3, 10, 17,	95	12, 19, 26	71	5, 21, 28		
18	СТОВ «Воскобійники»	68	4, 11, 18,	85	13, 20, 27	54	6, 22, 29		
19	ПСП «Восток-Запад»	79	5, 12, 19,	89	14, 21, 28,	50	7, 23, 30		
20	ТОВ АФ «Світанок»	55	6, 13, 20	68	15, 22, 29	42	1, 8, 24		

Екологічна оцінка використання пестицидів в умовах**(назва сільськогосподарського підприємства)**

Маса пестицидів, кг, л		Пестицидне навантаження, кг/га		Середньозважений Ступінь небезпеки	Вірогідне забруднення ландшафту, кг/га	Агроекотоксикологічний індекс
препаративна форма	діюча речовина	препаративна форма	діюча речовина			

**Індивідуальні завдання**

1. Користуючись рекомендованою літературою та іншими інформаційними джерелами, опишіть препарати, які використовуються у господарстві та їх вплив на довкілля.

2. Знайдіть перелік засобів хімічного захисту рослин, які заборонені в Україні та країнах ЄС.

3. Знайдіть та опрацюйте гігієнічну класифікацію пестицидів за ступенем небезпечності. За якими критеріями та класами небезпечності класифікують пестициди?

**Тестові завдання для самостійного контролю знань**

1. Здатність пестициду при дії на організм ссавців викликати розвиток пухлин – це:

- 1) небезпечність пестициду;
- 2) репродуктивна токсичність пестициду;
- 3) канцерогенність пестициду;
- 4) тератогенність пестициду;
- 5) токсичність пестициду.

2. Властивість пестициду при дії на організм у певній кількості порушувати нормальну його життєдіяльність – це:

- 1) небезпечність пестициду;
- 2) репродуктивна токсичність пестициду;
- 3) канцерогенність пестициду;
- 4) тератогенність пестициду;
- 5) токсичність пестициду.

3. Як називається здатність пестициду призводити до структурних вад розвитку у організмі людини або тварин?

- 1) небезпечність пестициду;
- 2) репродуктивна токсичність пестициду;
- 3) канцерогенність пестициду;
- 4) тератогенність пестициду;
- 5) токсичність пестициду.

4. Який з наведених вмістів пестицидів відповідає катастрофічній екологічній ситуації?

- 1) вміст залишкових кількостей у рослинах відносно ГДК – <1 ;
- 2) вміст залишкових кількостей у рослинах відносно ГДК – 1,0-1,5;
- 3) вміст залишкових кількостей у рослинах відносно ГДК – 2-10;
- 4) вміст залишкових кількостей у рослинах відносно ГДК – 1,5-2,0;
- 5) вміст залишкових кількостей у рослинах відносно ГДК – 0,8-2,0.

5. Державній екологічній експертизі пестицидів і агрохімікатів підлягають:

- 1) діючі речовини препаратів;
- 2) матеріали державних випробувань препаратів;
- 3) агробіоценози, де застосовувалися препарати;
- 4) біологічні об'єкти, на яких проводилися дослідження;
- 5) усі вище перераховане.

6. Родентициди – це:

- 1) речовини, що відлякують шкідливих комах;
- 2) речовини, призначені для боротьби з гризунами;
- 3) речовини, що затримують ріст рослин;
- 4) група пестицидів для боротьби з попелицею;
- 5) група пестицидів, призначена для знищення дерев і чагарників.

7. Використання залишків пестицидів і агрохімікатів, термін реєстрації яких закінчився, здійснюється за умови наявності дозволу протягом ____ з дня закінчення терміну.

- 1) одного року;
- 2) двох років;
- 3) трьох років;
- 4) чотирьох років;
- 5) шести місяців.

8. Якому з видів страхування підлягає діяльність, пов'язана з ввезенням на територію України, транспортуванням та використанням пестицидів і агрохімікатів?

- 1) обов'язковому страхуванню;
- 2) добровільному страхуванню;
- 3) транспортному страхуванню;
- 4) страхуванню життя сільськогосподарських виробників;
- 5) немає правильної відповіді.

9. Назвіть суб'єкта ведення Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання?

- 1) Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України;
- 2) Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України;
- 3) Міністерство охорони здоров'я України;
- 4) Державна санітарно-епідеміологічна служба України;
- 5) Державна екологічна інспекція України.

10. Ретарданти – це:

- 1) речовини, що відлякують шкідливих комах;
- 2) речовини, призначені для боротьби з гризунами;
- 3) речовини, що затримують ріст рослин;
- 4) група пестицидів для боротьби з попелицею;
- 5) група пестицидів, призначена для знищення дерев і чагарників.

11. Рівень пестицидного навантаження при кризовій екологічній ситуації щодо застосування пестицидів становить:

- 1) 3 кг/га д.р.;
- 2) 3-4 кг/га д.р.;
- 3) 4-5 кг/га д.р.;
- 4) 5-7 кг/га д.р.;

5) більше 7 кг/га д.р.

12. Рівень пестицидного навантаження при задовільній екологічній ситуації щодо застосування пестицидів становить:

1) 3 кг/га д.р.;

2) 3-4 кг/га д.р.;

3) 4-5 кг/га д.р.;

4) 5-7 кг/га д.р.;

5) більше 7 кг/га д.р.

13. Афіциди – це:

1) речовини, що відлякують шкідливих комах;

2) речовини, призначені для боротьби з гризунами;

3) речовини, що затримують ріст рослин;

4) група пестицидів для боротьби з попелицею;

5) група пестицидів, призначена для знищення дерев і чагарників.

14. Підпорогова доза – це:

1) максимальна кількість отруйної речовини, в результаті надходження якої в організм не відбуваються зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань;

2) мінімальна кількість отруйної речовини, що викликає зміни, які визначаються тестами, за відсутності зовнішніх ознак;

3) кількість отруйної речовини, яка викликає видимі ознаки отруєння, але не призводить до смерті;

4) кількість отруйної речовини, яка спричинює загибель тварин.

15. Порогова доза – це:

1) максимальна кількість отруйної речовини, в разі надходження якої в живий організм не відбуваються зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань;

2) мінімальна кількість отруйної речовини, що викликає зміни, які визначаються тестами, за відсутності зовнішніх ознак;

3) кількість отруйної речовини, яка викликає видимі ознаки отруєння, але не призводить до смерті;

4) кількість отруйної речовини, яка спричинює загибель.

16. Відношення середньої летальної дози, що встановлена при багаторазовому введенні тваринам до середньої смертельної при одноразовому введенні у шлунок – це:

1) коефіцієнт кумуляції;

- 2) небезпечність пестициду;
- 3) регламенти застосування;
- 4) середня смертельна доза при введенні у шлунок;
- 5) середня смертельна доза при нанесенні на шкіру.

17. При розрахунку агроекотоксикологічного індексу використання пестицидів головним показником є:

- 1) середньозважений ступінь небезпеки пестициду;
- 2) маса пестициду в діючій речовині;
- 3) вірогідне забруднення ландшафту;
- 4) екотоксикологічна доза;
- 5) сумарна сезонна витрата пестицидів.

18. Альгіциди - це:

- 1) речовини, що відлякують шкідливих комах;
- 2) речовини, призначені для боротьби з гризунами;
- 3) група пестицидів для боротьби з водоростями та іншою бур'яною рослинністю у водному середовищі;
- 4) група пестицидів для боротьби з попелицею;
- 5) група пестицидів, призначена для знищення дерев і чагарників.

19. Ймовірність виникнення шкідливих для здоров'я і довкілля ефектів у реальних умовах виробництва або використання пестициду – це:

- 1) небезпечність пестициду;
- 2) репродуктивна токсичність пестициду;
- 3) канцерогенність пестициду;
- 4) тератогенність пестициду;
- 5) токсичність пестициду.

20. До якого виду експертизи пестицидів і агрохімікатів відносяться критерії: ГДК, ОДК, CL50, Lim_{хрон} для теплокровних тварин, мутагенність, тератогенність тощо?

- 1) екологічної;
- 2) біолого-господарської;
- 3) гігієнічної;
- 4) санітарно-гігієнічної;
- 5) еколого-гігієнічної.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 16

ОЦІНКА РИЗИКУ ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ АГРО- ТА УРБОЛАНДШАФТІВ

 **Мета роботи:** ознайомитись із методикою оцінки рівня забруднення важкими металами ґрунтового покриву в межах агро- та урболандшафтів на основі визначення ряду геохімічних коефіцієнтів.

 **Завдання роботи:** оцінити ризик забруднення важкими металами ґрунтового покриву в межах агро- та урболандшафтів на основі визначення ряду геохімічних коефіцієнтів.

Теоретична частина

До важких металів відносять більше 40 елементів періодичної системи Д. І. Менделєєва, густина яких, за даними різних дослідників, перевищує 4,5 [4], 5 [7], 8 [10] мг/см³, а атомна маса становить понад 40 [2, 8] атомних одиниць маси.

Важкі метали за ступенем небезпечності для живих організмів поділяють на 3 класи (рис. 16.1).

I клас	II клас	III клас
• Високо небезпечні • Hg, Cd, Pb, Zn, As, Se, F	• Помірно небезпечні • Cu, Co, Ni, Mo, Cr, B, Sb	• Мало небезпечні • V, W, Mn, Sr, Ba

Рис. 16.1. Класи небезпечності забруднюючих речовин

Ступінь рухомості важких металів у ґрунті залежить від його гранулометричного складу (рис. 16.2), вмісту органічної речовини та величини рН. Підкислення ґрунтового розчину приводить до збільшення міграційної властивості забруднювачів.

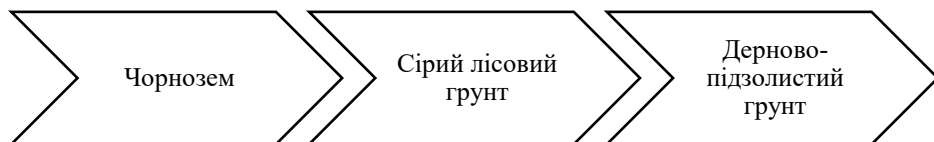


Рис. 16.2. Рангований ряд ґрунтів за здатністю зв'язувати важкі метали

За ступенем забруднення важкими металами ґрунти поділяють на: сильно-, середньо- та слабозабруднені (рис. 16.3).

<i>Сильнозабруднені</i>	<i>Середньозабруднені</i>	<i>Слабозабруднені</i>
ґрунти, вміст важких металів в яких у декілька разів перевищує ГДК, які мають під впливом забруднення низьку біологічну продуктивність, суттєві зміни фізико-механічних, хімічних та біологічних характеристик, внаслідок чого вміст важких металів у рослинній продукції перевищує встановлені норми	ґрунти, в яких встановлено перевищення ГДК без видимих змін властивостей	ґрунти, вміст важких металів в яких не перевищує ГДК, але вищий за природний фон

Рис. 16.3. Класифікація ґрунтів за ступенем забруднення важкими металами

Важкі метали відносяться до екотоксикантів, які є найбільш небезпечними забруднювачами довкілля. Вони передаються по харчовому ланцюгу з досить вираженим кумулятивним ефектом, накопичуються переважно у печінці та дуже повільно виводяться з організму людини. Різні важкі метали по різному впливають на стан здоров'я людини, причому це спричинено як надлишком цих елементів, так і їх нестачею, оскільки більшість з них відноситься до життєво необхідних мікроелементів (рис. 16.4).

25 Mn 54.938044 Марганець	При нестачі • захворювання кісткової системи • При надлишку • лихоманка, пневмонія, ураження ЦНС, ендемічна подагра, порушення кровообігу, шлунково-кишкових функцій, безпліддя
29 Cu 63.546	При нестачі • слабкість, анемія, білокрів'я, захворювання кісткової системи, порушення координації рухів • При надлишку • професійні захворювання, гепатит, хвороба Вільсона; уражає нирки, печінку, мозок, очі
30 Zn Zinc	При нестачі • погіршення апетиту, деформація кісток, карликовий ріст, довге загоєння опіків, слабкий зір, близькорукість • При надлишку • анемія, пригнічення окислювальних процесів, дерматити
82 Pb Lead 207.2	При надлишку: свинцева енцефало-нейропатія, порушення обміну речовин, пригнічення ферментативних реакцій, авітаміноз, малокрів'я, розсіяний склероз. Входить до складу кісткової системи замість кальцію
48 Cd Cadmium	При надлишку: гастро-інтентинальні розлади, порушення органів дихання, анемія, підвищення кров'яного тиску, враження нирок, остеопороз, мутагенна і канцерогенна дія, руйнує еритроцити крові, вражає печінку та сім'яні залози

Рис. 16.4. Дія важких металів на організм людини



Рекомендована література

1. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель : методично-нормативне забезпечення / за заг. ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріка. К. : Фітосоціоцентр, 2002. С. 35–37.
2. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л. : Агропромиздат, 1987. 142 с.
3. Балюк С. А., Фатеев А. І., Мірошніченко М. М. Проведення ґрунтового-геохімічного обстеження урбанізованих

територій. Харків : ННЦ «ІГА ім. О.Н.Соколовського» УААН, 2004. 62 с.

4. Безак-Мазур Е., Шендрік Т. Транскордонні проблеми токсикології довкілля / пер. з польської Н. О. Ярошенко. Донецьк : ГП „Информационно-аналитический центр „Донбассинформ”, 2008. 300 с.

5. Валерко Р. А. Важкі метали в урбоедафотоплах і фітоценозах м. Житомира та його приміської зони : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16 / Житомир. нац. агрокол. ун-т. Житомир, 2009. 158 с.

6. Герасимчук Л. О. Акумуляція важких металів в урбоедафотоплах і фітоценозах Житомирського Полісся : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16 / Житомир. нац. агрокол. ун-т. Житомир, 2012. 199 с.

7. Гуральчук, Ж. З. Фітотоксичність важких металів та стійкість рослин до їх дії : монографія. К. : Логос, 2006. 208 с.

8. Жовинский Э. Я., Кураева И. В. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины. К. : Наук. думка, 2002. 214 с.

9. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічна безпека: навчальний посібник. Житомир : Державний агроекологічний університет, 2008. 276 с.

10. Приемы снижения фитотоксичности тяжелых металлов / Н. А. Черных и др. *Агрохимия*. 1995. № 9. С. 101–107.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Чи можна назвати забруднення агроландшафтів важкими металами актуальною екологічною проблемою? Обґрунтуйте свою відповідь.

2. Що розуміють під поняттям «важкі метали»? Які важкі метали відносять до І класу небезпечності і чому?

3. Які фізіологічні функції міді в організмі рослин та людини?

4. Які фізіологічні функції цинку в організмі рослин та людини?

5. Які властивості ґрунту впливають на міграційну здатність важких металів?

6. В чому проявляється токсична дія важких металів на організм людини?

7. Які способи детоксикації ґрунтів, забруднених важкими металами, Вам відомі?

8. Які показники використовують для оцінки ступеня небезпечності важких металів?

9. Які показники шкідливості застосовують для характеристики забруднювальних речовин у ґрунті?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи вихідні дані щодо забруднення ґрунту важкими металами, наведені в таблиці 16.1 та методичку [2], розрахувати:

- коефіцієнт небезпечності вмісту валових і рухомих форм Cu, Pb, Cd і Zn у верхньому горизонті ґрунту;
- частку техногенності Cu, Pb, Cd і Zn;
- коефіцієнти концентрації рухомих форм Cu, Pb, Cd і Zn;
- індекс насиченості верхнього шару ґрунту рухомими формами Cu, Pb, Cd і Zn;
- елювіально-аккумулятивний коефіцієнт для валових і рухомих форм Cu, Pb, Cd і Zn;
- сумарний показник хімічного забруднення ґрунту Z_c ;
- еквіваленти цинку для Cu, Pb, Cd та їх суму.

Таблиця 16.1

Вихідні дані до виконання завдання 1

Варіант	Назва показника	Назва елемента				
		Cu	Pb	Cd	Zn	Al
1	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	7,8	6,5	0,16	27,3	1,4
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (ґрунтотвірній породі), мг/кг	2,5	4,3	0,19	12,5	2,2

Продовження табл. 16.1

	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	1,6	2,5	0,13	6,1	0,5
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,43	0,56	0,12	1,2	0,8
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,96	0,41	0,22	0,43	0,21
2	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	5,4	6,8	0,22	13,5	1,9
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	2,8	4,5	0,25	8,4	2,7
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	0,79	2,8	0,17	10,2	0,8
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,62	0,45	0,15	1,8	1,3
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,98	0,42	0,25	0,46	0,23
3	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	4,6	7,6	0,18	26,5	0,9
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	2,6	5,7	0,19	12,8	1,6
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	1,8	3,2	0,15	5,7	0,5
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,58	0,68	0,14	1,1	1,1
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,94	0,39	0,23	0,45	0,22
4	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	5,84	6,89	0,22	45,6	4,23
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	4,73	6,18	0,13	36,5	9,25
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	2,14	1,06	0,06	0,25	0,22

Продовження табл. 16.1

	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	2,47	0,87	0,04	0,2	0,11
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,48	0,23	0,03	0,96	0,05
5	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	3,55	6,52	0,16	40,2	1,23
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,53	2,19	0,19	26,5	12,4
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	0,61	0,95	0,05	0,15	0,2
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,67	0,25	0,07	0,08	0,15
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,89	0,4	0,2	2,0	1,5
6	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	9,71	13,6	0,29	38,8	5,27
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	2,27	12,4	0,34	24,1	9,64
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	0,63	1,78	0,09	5,03	0,89
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,05	1,58	0,07	0,05	1,2
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,48	0,23	0,03	0,96	0,05
7	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	7,72	11,8	0,26	48,1	4,23
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	2,1	12,3	0,34	18,3	8,15
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	0,58	1,48	0,06	5,53	0,06

Продовження табл. 16.1

	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,08	1,38	0,07	0,19	0,05
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,45	0,25	0,04	0,97	4,15
8	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	10,8	5,33	0,93	23,5	3,71
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,18	1,17	1,38	3,26	6,35
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	2,21	1,85	0,37	4,41	2,22
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,23	1,17	1,38	1,33	2,25
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,47	0,22	0,02	0,95	0,05
9	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	23,5	5,28	0,93	23,5	2,34
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,26	1,12	1,38	3,23	6,21
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	4,41	1,81	0,37	4,35	5,5
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	1,33	0,64	0,26	1,27	3,15
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,48	0,24	0,03	0,94	0,07
10	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	7,55	5,24	0,89	23,4	3,87
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,07	1,08	1,34	3,25	5,69
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	2,1	1,76	0,33	4,43	3,45

Продовження табл. 16.1

	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,12	0,6	0,22	1,32	0,9
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,48	0,23	0,03	0,96	0,08
11	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	9,71	5,39	0,89	18,4	1,87
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,03	1,23	1,34	3,21	5,48
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	2,06	1,91	0,33	4,36	4,15
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,08	0,75	0,22	1,28	0,98
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,49	0,24	0,04	0,97	0,06
12	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	6,88	5,47	0,97	23,5	4,54
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,28	1,31	1,42	3,28	15,3
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	1,14	1,99	0,41	4,43	4,1
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,2	0,83	0,3	1,35	1,15
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,47	0,22	0,03	0,94	0,7
13	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	6,82	5,39	0,89	23,4	2,35
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	2,33	3,2	1,23	1,34	11,5
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	1,06	1,91	0,33	4,35	8,15

Продовження табл. 16.1

	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,12	0,75	0,22	1,27	6,25
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,48	0,23	0,03	0,95	0,8
14	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	6,28	18,6	0,45	45,8	4,41
	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,28	19,4	0,49	35,5	12,5
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	0,98	2,26	0,2	0,41	3,7
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,68	2,66	0,25	0,17	0,15
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,45	0,23	0,03	0,96	0,13
15	Вміст валових форм у верхньому горизонті, мг/кг	3,58	11,8	0,34	40,3	1,23
15	Вміст валових форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	3,58	12,3	0,42	26,5	8,41
	Вміст рухомих форм у верхньому горизонті, мг/кг	0,68	1,56	0,14	0,23	0,14
	Вміст рухомих форм у нижньому горизонті (грунтотворній породі), мг/кг	0,78	1,46	0,15	0,16	0,13
	Фоновий вміст рухомих форм, мг/кг	0,48	0,23	0,03	0,96	0,14

Розрахунки занести до таблиці 16.2.

Таблиця 16.2

Геохімічні коефіцієнти забруднення ґрунту важкими металами

Назва показника	Назва елемента				Ступінь небезпеки забруднення ґрунту
	Cu	Pb	Cd	Zn	
Коефіцієнт небезпечності вмісту валових форм					-
Коефіцієнт небезпечності вмісту рухомих форм					-
Частка техногенності					
Коефіцієнт концентрації рухомих форм					-
Індекс насиченості важкими металами верхнього шару					
Елювіально-аккумулятивний коефіцієнт для валових форм					-
Елювіально-аккумулятивний коефіцієнт для рухомих форм					-
Сумарний показник хімічного забруднення ґрунту					
Еквіваленти цинку					-
Сума еквівалентів цинку					

Використовуючи відомості, наведені у роботі, і дані таблиць 16.1, 16.2, визначити ступінь забруднення ґрунту важкими металами та зробити відповідні висновки.

Завдання 2. При обстеженні агроселітебних ландшафтів 15-кілометрової приміської зони м. Житомир було встановлено забруднення картоплі та овочів, вирощуваних у її межах, важкими металами. Розрахувати коефіцієнти небезпечності вмісту Cu, Pb, Cd і Zn для овочевих культур, визначити коефіцієнти біологічного накопичення хімічних елементів, встановити критичні по відношенню до накопичення забруднювачів культури та зробити відповідні висновки. Для розрахунків використовувати вихідні дані, наведені в таблиці 16.3, та довідкові дані з Додатку Є.

Результати розрахунків записати у таблицю 16.4.

Вихідні дані для виконання завдання 2

Варіант	Назва культури	Коефіцієнт концентрації елемента у ґрунті, Кр				Концентрація елемента у овочевій продукції, мг/кг			
		Cu	Pb	Cd	Zn	Cu	Pb	Cd	Zn
1	Картопля	1,2	2,1	0,5	1,8	1,8	0,6	0,05	10,6
	Капуста цвітна	0,8	2,4	0,6	2,6	0,4	1,2	0,08	8,5
	Кріп городній	1,1	3,5	0,4	3,3	4,5	1,8	0,14	34,3
	Морква столова	0,7	1,9	0,3	1,9	1,3	0,9	0,06	9,5
	Кабачки цукіні	0,5	3,2	0,7	2,8	0,9	0,8	0,03	8,5
2	Буряк столовий	0,9	2,9	1,1	3,1	4,1	0,7	0,28	16,1
	Редиска	1,2	3,1	0,9	1,7	0,8	1,3	0,07	10,3
	Петрушка	0,8	2,7	0,6	3,2	0,3	2,1	0,04	6,8
	Капуста білоголова	1,3	1,9	0,4	1,9	3,9	1,1	0,39	24,9
	Огірки	0,6	2,3	0,2	2,5	0,9	1,9	0,09	11,3
3	Перець солодкий	0,5	3,6	0,7	2,8	0,5	0,5	0,06	8,9
	Цибуля ріпчаста	1,1	2,5	0,3	3,1	2,7	0,6	0,19	32,7
	Морква столова	0,9	3,3	0,5	2,6	1,1	1,4	0,08	12,8
	Картопля	1,3	2,7	0,8	1,9	0,7	1,5	0,03	9,9
	Кріп городній	0,7	2,9	1,1	2,2	4,6	1,2	0,14	35,8
4	Картопля	1,5	3,2	0,4	5,5	2,0	0,5	0,07	12,0
	Буряк столовий	0,8	2,8	1,2	3,2	5,3	0,9	0,04	25,0
	Морква столова	0,7	3,1	0,6	2,4	2,1	1,2	0,15	10,0
	Цибуля ріпчаста	1,2	2,3	0,4	2,5	3,2	0,8	0,2	25,8
	Капуста білоголова	1,2	1,8	0,5	1,8	4,2	1,3	0,5	25,4
5	Редиска	1,1	3,2	1,0	1,8	0,9	1,5	0,06	12,3
	Петрушка	0,9	2,8	0,8	3,3	0,5	2,5	0,06	9,8
	Кабачки	0,7	3,1	0,5	2,9	1,1	0,9	0,03	10,7
	Огірки	0,7	2,4	0,3	2,6	1,2	2,2	0,09	12,5
	Томати	0,5	0,8	0,2	0,6	1,5	0,9	0,02	5,5
6	Кріп	0,5	2,5	1,0	2,1	5,0	1,1	0,15	28,2
	Картопля	1,3	2,2	0,6	1,9	1,9	0,7	0,06	11,5
	Томати	0,7	2,3	0,5	2,5	0,3	1,1	0,07	7,4
	Капуста кольрабі	1,2	3,6	0,5	3,4	4,6	1,9	0,15	32,3
	Перець солодкий	0,6	3,7	0,8	2,9	0,6	0,6	0,07	9,2

7	Буряк столовий	1,0	3,0	1,2	3,2	4,2	0,8	0,4	17,4
	Морква столова	0,8	2,0	0,4	2,0	1,3	1,0	0,07	10,2
	Редиска	1,4	3,0	0,8	1,5	0,9	1,5	0,08	15,3
	Цибуля на перо	1,8	3,2	0,9	3,5	5,4	2,5	0,09	28,7
	Салат листковий	1,7	2,9	1,2	3,8	4,9	2,3	0,07	25,4
8	Картопля	0,9	1,9	0,7	1,5	2,1	0,7	0,04	12,3
	Петрушка	0,7	3,2	1,0	3,1	0,7	2,2	0,08	14,3
	Перець солодкий	0,4	3,6	0,9	2,8	0,8	0,7	0,05	8,7
	Томати	0,2	1,6	0,3	2,3	0,4	0,9	0,04	5,8
	Огірки	0,8	2,5	0,4	2,7	1,3	2,3	0,08	13,2
9	Кріп	0,6	2,6	1,1	2,2	5,1	0,2	0,16	29,3
	Капуста цвітна	0,9	2,5	0,7	2,7	0,5	1,3	0,09	9,6
	Кабачки	0,6	3,3	0,8	2,8	1,0	0,9	0,04	9,7
	Буряк столовий	1,0	3,0	1,2	3,2	4,2	0,8	0,3	17,4
	Морква столова	1,0	3,4	0,6	2,6	1,2	1,5	0,09	13,5
10	Картопля	1,4	2,3	0,7	2,0	2,0	0,8	0,07	12,3
	Цибуля ріпчаста	1,2	2,6	0,4	3,2	2,8	0,7	0,2	33,8
	Томати	0,3	1,7	0,4	2,4	0,5	1,0	0,03	6,9
	Перець солодкий	0,5	3,4	0,8	2,7	0,9	0,8	0,06	9,8
	Огірки	0,7	2,4	0,3	2,6	1,0	2,0	0,09	12,4
11	Капуста білоголова	1,4	2,0	0,5	2,0	4,0	1,2	0,4	26,0
	Кріп	0,7	2,7	1,2	2,3	5,2	0,3	0,17	30,2
	Щавель	1,8	3,0	1,3	3,9	5,0	3,4	0,08	26,5
	Кабачки	0,7	3,4	0,9	2,9	1,1	1,0	0,05	10,8
	Картопля	1,5	2,4	0,8	2,1	2,1	0,9	0,08	13,4
12	Капуста цвітна	1,0	2,6	0,8	2,8	0,6	1,4	0,1	10,7
	Огірки	0,9	2,6	0,6	2,9	1,5	2,5	0,1	14,3
	Редиска	1,5	3,1	0,9	1,6	1,0	1,6	0,09	16,4
	Морква столова	1,1	3,5	0,7	2,7	1,3	1,6	0,1	14,6
	Щавель	1,9	3,1	1,4	4,0	5,1	3,5	0,09	37,6
13	Буряк столовий	1,1	3,1	1,3	3,3	4,3	0,9	0,4	18,5
	Картопля	1,6	2,5	0,9	2,2	2,2	1,0	0,09	14,5
	Петрушка	0,8	3,3	1,1	3,2	0,8	2,3	0,09	15,4
	Кріп	0,8	2,8	1,3	2,4	5,3	0,4	0,18	31,3
	Цибуля на перо	1,9	3,3	1,0	3,6	5,5	2,6	0,1	29,8

14	Кабачки	0,8	3,5	1,0	3,0	1,2	1,1	0,06	11,9
	Капуста білоголова	1,5	2,1	0,6	2,1	4,1	1,3	0,5	27,1
	Морква	1,2	3,6	0,8	2,8	1,4	1,7	0,2	15,7
	Буряк столовий	1,2	3,2	1,4	3,4	4,4	1,0	0,5	19,6
	Редиска	1,6	3,2	1,0	1,7	1,1	1,7	0,1	17,5
15	Картопля	1,7	2,6	1,0	2,3	2,3	1,1	0,1	15,6
	Буряк столовий	1,3	3,3	1,5	3,5	4,5	1,1	0,6	20,7
	Перець солодкий	0,6	3,5	0,9	2,8	1,0	0,9	0,07	10,9
	Морква столова	1,3	3,7	0,9	2,9	1,5	1,8	0,3	16,8
	Редиска	1,7	3,3	1,1	1,8	1,2	1,8	0,2	18,6

Примітка: величина фонового вмісту рухомих форм елемента у ґрунті береться з вихідних даних до завдання 1 відповідно до варіанту.

Таблиця 16.4

Результати розрахунків завдання 2

Варіант	Назва культури	Коефіцієнт небезпечності вмісту елемента-забруднювача у рослині				Коефіцієнт біологічного накопичення елемента забруднювача у рослині			
		Cu	Pb	Cd	Zn	Cu	Pb	Cd	Zn



Індивідуальні завдання

1. Користуючись літературними та інформаційними джерелами, обґрунтуйте значення важких металів для розвитку рослин.

2. Використовуючи інтернет-джерела знайдіть інформацію щодо забруднення важкими металами навколишнього середовища регіонів України, порівняйте їх. Визначте регіони із критичними рівнями забруднення компонентів довкілля важкими металами.

3. Знайдіть та опрацюйте інформацію щодо вмісту важких металів у компонентах навколишнього середовища країн

Європейського Союзу. Які методи захисту довкілля від забруднення важкими металами використовують у цих країнах?



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. На які класи в за ступенем небезпечності для живих організмів поділяються важкі метали згідно з ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы. Почвы. Классификация загрязняющих веществ для контроля загрязнения»?

- 1) безпечні, мало небезпечні, високо небезпечні;
- 2) мало небезпечні, середньо небезпечні, сильно небезпечні;
- 3) слабо небезпечні, середньо небезпечні, сильно небезпечні;
- 4) мало небезпечні, помірно небезпечні, високо небезпечні;
- 5) безпечні, небезпечні, середньо небезпечні, високо небезпечні.

2. Яке значення сумарного показника забруднення Z_c відповідає категорії допустимого забруднення ґрунтів?

- 1) < 16 ;
- 2) $16 \dots 32$;
- 3) $32 \dots 64$
- 4) $32 \dots 128$;
- 5) 128 .

3. Зв'язуванню важких металів ґрунтом та зниженню їх доступності для рослин сприяють такі фізичні і агрохімічні властивості ґрунту:

- 1) високий рівень рН ґрунтового розчину;
- 2) низький рівень рН ґрунтового розчину;
- 3) високий вміст органічної речовини;
- 4) низький вміст органічної речовини;
- 5) важкий гранулометричний склад.

4. За якого вмісту важких металів ґрунти відносяться до сильнозабруднених згідно з ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы. Почвы. Классификация загрязняющих веществ для контроля загрязнения»?

- 1) у 5 разів перевищує ГДК;
- 2) у 10 разів перевищує ГДК;
- 3) у декілька разів перевищує ГДК;
- 4) значно перевищує ГДК;

5) у 20 разів перевищує ГДК.

5. Гранично-допустима концентрація (ГДК) – це:

1) максимальна кількість токсичної речовини в одиниці об'єму або маси водяного, повітряного середовища або ґрунту, яка практично не впливає на здоров'я людини;

2) періодичний або постійний упродовж усього життя людини вплив факторів довкілля, які не викликають соматичних або психічних захворювань та змін у стані здоров'я;

3) кількість токсичної речовини, проникнення або вплив якої не пошкоджує організм і не призводить до негативних наслідків;

4) мінімальна кількість токсичної речовини в одиниці об'єму або маси водяного, повітряного середовища або ґрунту, яка практично не впливає на здоров'я людини;

5) концентрація будь-якої небезпечної речовини.

6. Для характеристики якого елементу використовується міграційний повітряний показник шкідливості?

1) стибію;

2) ванадію;

3) меркурію;

4) арсену;

5) фтору.

7. Для оцінки можливості переходу рухомих форм важких металів із ґрунту в рослини використовується:

1) коефіцієнт небезпечності вмісту елемента;

2) коефіцієнт біологічного накопичення елемента;

3) коефіцієнт концентрації елемента;

4) частка техногенності елемента;

5) сумарний показник хімічного забруднення ґрунту;

6) елювіально-акумулятивний коефіцієнт елемента.

8. Для оцінки поліелементних аномалій, які характеризують наявність різноманітних забруднювачів у ґрунті і середнє перевищення їх концентрації відносно фону, досить широко використовують:

1) коефіцієнт небезпечності вмісту елемента;

2) коефіцієнт біологічного накопичення елемента;

3) коефіцієнт концентрації елемента;

4) частка техногенності елемента;

- 5) сумарний показник хімічного забруднення ґрунту;
- 6) елювіально-аккумулятивний коефіцієнт елемента.

9. Для класифікації ґрунтів за ступенем поліелементного забруднення важкими металами з урахуванням їх токсичності використовують:

- 1) метод кадмієвих еквівалентів;
- 2) метод цинкових еквівалентів;
- 3) метод залізних еквівалентів;
- 4) метод алюмінієвих еквівалентів;
- 5) метод мідних еквівалентів.

10. Коефіцієнт концентрації елемента K_p визначають як:

- 1) співвідношення між концентрацією політанта та його ГДК;
- 2) відношення концентрації забруднювача у фітомасі до його концентрації у ґрунті;

3) частку від ділення його фактичного вмісту у ґрунті на фоновий вміст;

4) корінь n ступеня (де n – кількість елементів) від добутку часток від ділення фактичного вмісту i – го елемента у ґрунті на його фоновий вміст;

5) частку від ділення величини вмісту валових чи рухомих або міцнофіксованих форм елемента у генетичному горизонті ґрунтового профілю на їх вміст у ґрунтотвірній породі.

11. Елювіально – аккумулятивний коефіцієнт для валових і рухомих чи міцнофіксованих форм хімічних елементів $K_{e/a}$ визначають як:

- 1) співвідношення між концентрацією політанта та його ГДК;
- 2) відношення концентрації забруднювача у фітомасі до його концентрації у ґрунті;

3) частку від ділення його фактичного вмісту у ґрунті на фоновий вміст;

4) корінь n ступеня (де n – кількість елементів) від добутку часток від ділення фактичного вмісту i – го елемента у ґрунті на його фоновий вміст;

5) частку від ділення величини вмісту валових чи рухомих або міцнофіксованих форм елемента у генетичному горизонті ґрунтового профілю на їх вміст у ґрунтотвірній породі.

12. Яке значення сумарного показника забруднення Zc відповідає категорії небезпечного забруднення ґрунтів?

- 1) < 16 ;
- 2) $16 \dots 32$;
- 3) $32 \dots 64$
- 4) $32 \dots 128$;
- 5) 128 .

13. Надходження і накопичення важких металів в рослинах визначається:

- 1) біологічними особливостями рослин;
- 2) наявністю у рослин фізіолого-біохімічних захисних механізмів;
- 3) відсутністю прямого зв'язку між рівнем забруднення та інтенсивністю надходження забруднювачів у рослини;
- 4) неоднаковою здатністю поглинати і накопичувати важкі метали;
- 5) всі відповіді вірні.

14. До високо небезпечних важких металів відносяться:

- 1) ртуть, кадмій, свинець, цинк;
- 2) мідь, кобальт, нікель, молібден;
- 3) хром, бром;
- 4) селен, фтор;
- 5) марганець, барій, ванадій, вольфрам.

15. До класу мало небезпечних важких металів відносяться такі елементи:

- 1) ртуть, кадмій, свинець, цинк;
- 2) мідь, кобальт, нікель, молібден;
- 3) хром, бром;
- 4) селен, фтор;
- 5) марганець, барій, ванадій, вольфрам.

16. До важких металів відносять хімічні елементи періодичної системи Д.І. Менделєєва, атомна маса яких перевищує ____ атомних одиниць.

- 1) 40;
- 2) 50;
- 3) 30;
- 4) 45;
- 5) 55.

17. Ендемічна подагра може бути наслідком надлишку в організмі людини:

- 1) Mn;
- 2) Cu;
- 3) Zn;
- 4) Pb;
- 5) Cd.

18. Розсіяний склероз може бути наслідком надлишку в організмі людини:

- 1) Mn;
- 2) Cu;
- 3) Zn;
- 4) Pb;
- 5) Cd.

19. Транслокаційний міграційний показник шкідливості характеризує:

- 1) здатність забруднювальної речовини переходити із орного шару ґрунту через кореневу систему в зелену масу і плоди рослин;
- 2) здатність забруднювальної речовини впливати на самоочисну здатність ґрунтів і мікробіоценоз;
- 3) здатність забруднювальної речовини переходити із орного шару ґрунту в атмосферу;
- 4) здатність забруднювальної речовини переходити із орного шару ґрунту в ґрунтові води або поверхневі водні об'єкти;
- 5) немає вірної відповіді.

20. Загально-санітарний показник шкідливості характеризує:

- 1) здатність забруднювальної речовини переходити із орного шару ґрунту через кореневу систему в зелену масу і плоди рослин;
- 2) здатність забруднювальної речовини переходити із орного шару ґрунту в ґрунтові води або поверхневі водні об'єкти;
- 3) здатність забруднювальної речовини впливати на самоочисну здатність ґрунтів і мікробіоценоз;
- 4) здатність забруднювальної речовини переходити із орного шару ґрунту в атмосферу;
- 5) немає вірної відповіді.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 17

РИЗИКИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ЇХ ОЦІНКИ

 **Мета роботи:** ознайомитись із методикою оцінки ризиків землекористування, класифікацією ризиків та критеріями їх оцінки.

 **Завдання роботи:** проаналізувати особливості появи ризиків землекористування у різних регіонах України, оцінити природні ризики землекористування.

Теоретична частина

Ризик у землекористуванні – це ймовірність появи певної (випадкової) події та настання негативного результату в процесі використання землі, тобто це кількісна величина, яка характеризує небезпеку стосовно того, що пов'язані з нею збитки чи небажані наслідки стануть реальними [3].

За сферою виникнення ризики землекористування поділяють на 4 групи (рис. 17.1).

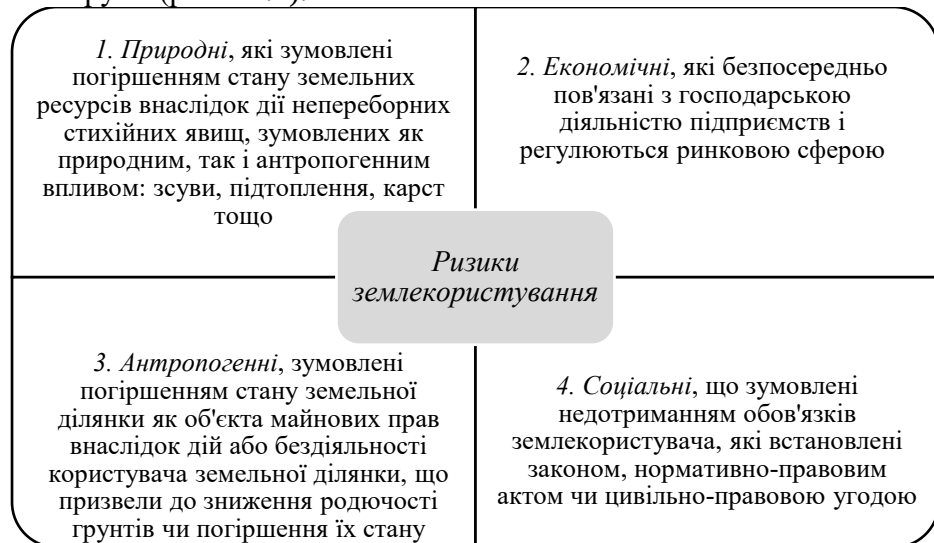


Рис. 17.1. Класифікація ризиків землекористування

Серед природних ризиків землекористування найбільшого поширення набули ризики, пов'язані з небезпечними екзогенними геологічними процесами, які є наслідком розвитку господарського комплексу України, що відбувається в умовах нарощування техногенної дестабілізації довкілля [3].

Домінуюче положення серед екзогенних геологічних процесів займають зсуви, оскільки їх поширення фіксується майже у всіх регіонах України (табл. 17.1) [3].

Найбільш поширеним серед сучасних екзогенних геологічних процесів є процес підтоплення, який може проявлятися як у природних умовах, так і під впливом техногенних чинників, а площа підтоплення на території України становить 14,7 % (табл. 17.2) [3].

Особливо небезпечним екзогенним процесом є карст, який розвивається при взаємодії з розчинними гірськими породами і може спричинити миттєві провали або осідання земної поверхні. Карстоутворення в Україні може відбуватися на 74,2 % її території, де поширені розчинні породи [3]. Розподіл карстопроявів та площ порід, здатних до карстування, наведено у таблиці 17.3.

Осідання земної поверхні над гірничими виробками є також одним з найбільш значних техногенних проявів гірничих робіт на геологічне середовище. Загальна площа піддроблених територій на Україні перевищує 5,5 тис. км² (табл. 17.4) [3].

Ризик землекористування визначають на основі відомостей про площу, піддану впливу небезпечного явища (рис. 17.2).

$$R_{zn} = \sum \frac{S_z}{P_{zag}} \cdot q$$

S_z – площа прояву небезпечного явища;

P_{zag} – загальна площа території, для якої обчислюється ризик;

q – тривалість періоду, для якого обчислюється ризик.

Рис. 17.2. Розрахунок ризику землекористування

Приклад розрахунків:

Площа розповсюдження порід, що карстуються, на території Волинської області становить, тис км²: відкрита – 2,49; покрита – 9,21; перекрита – 8,38. Визначити ризик поширення відкритих процесів карстування та середній ризик поширення карстових процесів, якщо загальна площа території області становить 20,2 тис км². Скориставшись формулою (рис. 17.2), одержимо:

ризик поширення відкритих процесів карстування:

$$R_{\text{зн}} = \frac{2,49}{20,2} = 0,12$$

середній ризик поширення карстових процесів:

$$R_{\text{зн}} = \left(\frac{2,49}{20,2} + \frac{9,21}{20,2} + \frac{8,38}{20,2} \right) \div 3 = 0,33$$

Класифікацію екологічної ситуації щодо можливості екологічно безпечного і раціонального землекористування слід проводити відповідно Додатку Ж. Ранжування ризиків землекористування дозволяє за величиною балу ризику (для цього визначену величину ризику слід помножити на 100) встановити характеристику ризику та величину ймовірності його настання.

Для встановлення величини природно-антропогенних ризиків землекористування необхідно оцінити їх за ступенем небезпеки. Для цієї мети доцільно використовувати систему критеріїв і показників природно-антропогенних ризиків землекористування (Додаток Ж1), яка містить диференційовану інформацію про рівні екологічної ситуації. Вибір критеріїв і показників для оцінки ризику залежить від природно-кліматичних умов території, характеру її використання та ступеня порушення природного середовища у результаті антропогенної діяльності [3].

Таблиця 17.1

Поширення зсувів у межах регіонів України [2]

Назва адміністративної одиниці	Площа адміністративної одиниці, тис км ²	Загальна кількість зсувів, шт.	Площа зсувів, км ²	Кількість активних зсувів, шт.	Площа активних зсувів, км ²	Кількість зсувів на забудованій території, шт	Площа зсувів на забудованій території, км ²	Кількість об'єктів економіки в зоні зсувів, шт
Вінницька	26,5	339	16,55	-	-	17	1,53	23
Дніпропетровська	31,9	382	20,84	12	0,438	165	15,742	167
Житомирська	29,9	10	0,01	-	-	-	-	-
Закарпатська	12,8	3276	385,1	5	0,043	1947	72,97	64
Запорізька	27,2	205	3,6	103	1,943	24	1,213	2
Івано-Франківська	13,9	805	301	95	10,8	85	27,7	45
Київська	28,9	815	23,75	33	0,47	112	5,47	-
Кіровоградська	24,6	140	3,04	12	0,22	18	0,33	1
Львівська	21,8	1347	292,6	20	0,42	162	4,62	28
Миколаївська	24,6	1152	9,04	н.в.	н.в.	51	0,4	59
Одеська	33,3	5836	66,3	20	1,0	156	1,01	101
Полтавська	28,8	824	63,9	-	-	116	8,95	20
Сумська	23,8	567	7,44	3	0,01	30	1,1	1
Тернопільська	13,8	117	11,74	24	1,15	38	3,8	-
Харківська	31,4	1615	40,3	-	-	68	4,95	1
Херсонська	28,5	33	0,85	н.в.	н.в.	12	0,5	17
Хмельницька	20,6	424	20,96	-	-	41	2,1	43
Черкаська	20,9	1033	33,99	161	4,61	281	13,74	2
Чернівецька	8,1	1468	760,2	151	49,8	570	295,4	49
Чернігівська	31,9	9	0,027	-	-	1	0,04	-

Таблиця 17.2

Площа підтоплення території України [2]

Регіон	Площа адміністративного утворення, тис км ²	Площі підтоплення, тис км ²	Кількість населених пунктів, в яких відмічене підтоплення, шт
Вінницька	26,5	0,005	13
Волинська	20,2	15,6	59
Дніпропетровська	31,9	7,26	925
Житомирська	29,9	0,039	47
Закарпатська	12,8	0,001	4
Запорізька	27,2	0,01	248
Київська	28,9	0,021	82
Кіровоградська	24,6	0,057	52
Львівська	21,8	0,249	36
Миколаївська	24,6	17,033	761
Одеська	33,3	20,575	983
Полтавська	28,8	0,15	48
Рівненська	20,1	14,49	157
Сумська	23,8	0,07	17
Тернопільська	13,8	-	16
Харківська	31,4	0,122	68
Херсонська	28,5	11,3	306
Хмельницька	20,6	0,06	170
Черкаська	20,9	0,062	64
Чернівецька	8,1	-	23
Чернігівська	31,9	0,146	36

Таблиця 17.3

Поширення порід, що мають здатність до карстування в Україні [2]

Регіон	Площа адміністративного утворення, тис км ²	Площі розповсюдження порід, що карстуються, тис км ²			Не карстуються, тис км ²	Кількість карстопроявів, шт
		відкрита	покрита	перекрита		
Вінницька	26,5	1,56	2,73	6,59	0,06	244
Волинська	20,2	2,3	9,64	8,26	0,006	2016
Дніпропетровська	31,9	-	1,55	16,08	0,04	3
Житомирська	29,9	-	-	0,55	0,1	81
Закарпатська	12,8	0,001	-	2,68	0,01	24
Запорізька	27,2	-	-	18,79	0,03	-
Івано-Франківська	13,9	-	2,57	7,72	0,03	1008
Київська	28,9	-	0,01	18,79	0,03	-
Кіровоградська	24,6	-	0,02	1,10	0,1	-
Львівська	21,8	0,04	7,92	9,83	0,02	2024
Миколаївська	24,6	-	6,61	12,61	0,02	157
Одеська	33,3	0,82	3,58	28,25	0,002	112
Полтавська	28,8	-	-	26,81	0,007	11
Рівненська	20,1	0,85	10,2	6,1	0,014	744
Сумська	23,8	-	5,12	18,63	0,0002	56
Тернопільська	13,8	0,47	6,03	7,30	-	1371
Харківська	31,4	-	4,15	27,19	0,0001	11
Херсонська	28,5	0,37	3,71	22,26	0,008	94
Хмельницька	20,6	1,64	4,8	11,00	0,02	769
Черкаська	20,9	-	-	7,37	0,06	-
Чернівецька	8,1	0,38	0,39	6,39	0,012	357
Чернігівська	31,9	-	1,47	30,33	-	2313

Таблиця 17.4

Площі осідання земної поверхні над гірничими виробками [2]

Регіон	Площа адміністративної одиниці, тис км ²	Площа підробленої території, км ²	Загальна площа осідання земної поверхні, км ²	Глибина осідання (від до), м	Загальна площа підтоплення в межах осідання земної поверхні, км ²	Площа осідання поверхні на забудованій території, км ²	Кількість міст в зоні осідання, шт
Волинська	20,2	-	26,2	2,5-3,0	-	-	-
Дніпропетровська	31,9	720,83	156,11	0,7 – 150	46,56	22,35	3
Донецька	26,5	2417,0	2152,0	0,02 – 6,8	90,0	-	23
Запорізька	27,2	-	82,0	-	0	-	-
Івано-Франківська	13,9	1,6	0,3	0,1-2,1	0,15	0,2	3
Луганська	26,7	2200,0	-	5,0-7,0	-	703,8	-
Львівська	21,8	177,0	100,0	0,01-4,0	5,0	19,5	6



Рекомендована література

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки. URL: <https://www.dsns.gov.ua>.
2. Державна служба геології та надр України. URL: <https://www.geo.gov.ua/ekzogenni-geologichni-procesi/>.
3. Малащук О. С. Ризики землекористування та критерії їх оцінки. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2011. Вип. 57. с. 15-24.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняття «ризик у землекористуванні» та вкажіть причини його виникнення?
2. Як класифікуються ризики землекористування? Наведіть приклади зовнішніх і внутрішніх ризиків.
3. Що розуміють під поняттям «антропогенні ризики в землекористуванні»? Наведіть приклади.
4. Як класифікуються ризики землекористування за сферою виникнення? Наведіть приклади.
5. Які природні ризики землекористування найбільш характерні для регіону, в якому Ви проживаєте?
6. Які об'єктивні і суб'єктивні причини відсутності системи критеріїв оцінки різних видів ризиків землекористування?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи дані таблиць 17.1 і 17.4, визначити ймовірність виникнення зсувів в цілому, активних зсувів та зсувів на забудованій території, а також ймовірність виникнення карстопроявів для окремого регіону чи їх групи. Результати звести в таблицю 17.5. Використовуючи результати розрахунків, а також матеріали Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні зробити висновки про причини й наслідки розвитку процесів утворення зсувів і карстування.

Таблиця 17.5

Ймовірність виникнення зсувів та карстування

Регіон	Ризик виникнення зсувів	Ризик виникнення активних зсувів	Ризик виникнення зсувів на забудованій території	Ризик виникнення карстопроявів

Завдання 2. Використовуючи дані таблиць 17.1 – 17.4 визначити для окремого регіону ризик поширення: 1) зсувів у цілому та активних зсувів; 2) підтоплення; 3) осідання земної поверхні; 4) підтоплення в межах осідання земної поверхні; 5) осідання поверхні на забудованій території; 6) відкритих, покритих і перекритих порід, що карстуються. Використовуючи результати виконаних розрахунків та дані таблиці 17.5, визначити характеристику та ступінь розвитку кожного з ризиків і зробити загальну оцінку регіону щодо наявних на його території ризиків землекористування.

Примітка: для проведення оцінки ступеня розвитку кожного з видів ризику необхідно одержані значення величини ризику помножити на 100.

Завдання 3. Використовуючи дані таблиць 17.1 і/або 17.2 розрахувати ризик поширення зсувів і/або підтоплення на території всіх регіонів. Застосовуючи опцію «Гістограма» прикладної комп'ютерної програми Microsoft Office Excel провести розподіл регіонів за величиною ризику на регіони з відносно низьким, середнім, високим, та дуже високим ризиком. Відмітити на контурній карті України регіони з дуже високим ризиком землекористування – червоним кольором, високим – жовтим кольором, середнім – зеленим кольором, з відносно низьким ризиком – синім кольором. Зробити відповідні висновки.



Індивідуальні завдання

1. Використовуючи результати розрахунків, матеріали Державної служби геології та надр України і Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні, охарактеризувати кожну з груп регіонів з точки зору наявності джерел ризику землекористування, їх характеру, причин та наслідків виникнення. Проведіть їх порівняльний аналіз.

2. Підготуйте доповідь-презентацію про прояви екзогенних геологічних процесів на прикладі певного регіону України (на вибір здобувача освіти), обґрунтуйте причини їх виникнення та наслідки.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Природними причинами виникнення паводка є:

1) складна гідрометеорологічна ситуація після вологих літа та осені, що спричинило насичення ґрунту вологою й зменшення його водопоглинальної здатності та водопроникності;

2) висока водність річок перед початком паводка, пов'язана з проходженням паводка в кінці жовтня;

3) підвищення температури повітря після попередніх снігопадів, і як наслідок – танення снігу на верхніх частинах гірських схилів, що сприяло додатковому надходженню води до гірських річок;

4) геолого-орografічні та гідрогеологічні умови, які призводять до формування зсувів, обвалів та селів у гірських та прилеглих до них районів;

5) всі відповіді правильні.

2. Якому з наведених процесів легко піддаються сіль, гіпс, вапняки, доломіти, крейда, мергель?

1) карстуванню;

2) зсувам;

3) абразії;

4) осипам;

5) вивітрюванню.

3. Серед наведених умов виділіть ті, які не є характерними для розвитку карсту:

- 1) наявність порід, що карстуються;
- 2) тріщинуватість порід, що можуть карстуватися;
- 3) достатня кількість опадів (у рідкому стані) чи підземних вод;
- 4) ослаблення міцності порід за вивітрювання чи перезволоження осіданнями і підземними водами;
- 5) немає правильних відповідей.

4. Нагромадження щебеню чи ґрунту біля підніжжя схилів – це:

- 1) осип;
- 2) абразія;
- 3) сель;
- 4) зсув;
- 5) карст.

5. Яку назву має процес руйнування хвилями прибою берегів морів, озер та водосховищ?

- 1) осип;
- 2) абразія;
- 3) сель;
- 4) зсув;
- 5) карст.

6. Сейсмічно активні зони оточують Україну на південному заході і півдні: Закарпатська Вранча, _____ та Південно-Азовська.

- 1) Керченська;
- 2) Азовська;
- 3) Кримсько-Чорноморська;
- 4) Прикарпатська;
- 5) Кримсько-Азовська.

7. Карстування – це процес розчинення чи вилуговування _____ поверхневими або підземними водами і формування специфічного рельєфу.

- 1) гірських порід;
- 2) ґрунту;
- 3) підземних пустот;

- 4) ерозійних ходів;
- 5) радіоактивних речовин.

8. Серед наведених етапів визначте три, які характерні для виникнення і розвитку селів: накопичення в руслах селевих басейнів крихкого матеріалу за рахунок вивітрювання гірських порід та гірської ерозії (1); вивітрювання порід (2); переміщення крихких гірських матеріалів з підвищених ділянок у понижені гірськими руслами (3); накопичення і розподіл селевих наносів у гірських долинах (4); вимивання гірських порід (5).

- 1) 1,3,4;
- 2) 2,1,4;
- 3) 2, 4,3;
- 4) 1,3,5;
- 5) 1,2,5.

9. За складом розрізняють селі:

- 1) грязьові потоки;
- 2) грязекам'яні потоки;
- 3) водокам'яні потоки;
- 4) всі відповіді правильні;
- 5) немає правильних відповідей.

10. Вкажіть найбільш вірогідні зони можливих повеней на території України:

1) у північних регіонах – басейни річок Прип'ять, Десна та їх приток;

2) у західних регіонах – басейни Верхнього Дністра (площа може досягти 100-130 тис. га), річок Тиса, Прут, Західний Буг (площа можливих затоплень 20-25 тис. га) та їх приток;

3) у східних регіонах – басейни р. Сіверський Донець з притоками, річок Псьол, Ворскла, Сула та інших приток Дніпра;

4) у південному і південно-західному регіонах – басейни приток Нижнього Дунаю, р. Південний Буг та її приток;

- 5) всі відповіді правильні.

11. Визначте породи, які легко піддаються карстуванню: сіль (1), гіпс (2), вапняки (3), доломіти (4), крейда (5), мергель (6), пірити (7), гнейси (8), граніти (9), слюда(10), піроксид (11):

- 1) 1,7,8,9,10,11;
- 2) 1,2,3,4,5,6;

- 3) 1,7,8,11;
- 4) 1,8,10,11;
- 5) 8,11.

12. На території України селеві процеси найбільш поширені:

- 1) у гірських районах Карпат та Криму, на правому березі Дніпра;
- 2) на правому березі Західного Бугу, Прип'яті;
- 3) на лівому березі Прип'яті, Дніпра;
- 4) на річці Сіверський Донець, Горинь;
- 5) у басейні річки Уж, Десни.

13. Зміщення мас гірських порід вниз за схилом під дією сили тяжіння без втрати контакту з нерухомою основою на більш низький рівень – це:

- 1) зсув;
- 2) карст;
- 3) небезпечний природний процес;
- 4) обвал;
- 5) осідання ґрунтів над гірничими виробками.

14. Відривання мас гірських порід або снігових (льодяних) брил від схилів чи відкосів гір та їх вільне падання під дією сили тяжіння – це:

- 1) зсув;
- 2) карст;
- 3) небезпечний природний процес;
- 4) обвал;
- 5) осідання ґрунтів над гірничими виробками.

15. За сферою виникнення ризику землекористування не класифікують як:

- 1) природні;
- 2) організаційні;
- 3) економічні;
- 4) антропогенні;
- 5) соціальні.

16. До соціальних ризиків відносять:

- 1) несплата чи несвоечасність сплати земельного податку або

орендної плати за землю;

2) порушення правил добросусідства, обмежень і обтяжень;

3) використання земельної ділянки не за цільовим призначенням;

4) всі відповіді вірні;

5) немає вірної відповіді.

17. Ерозійна деградація ґрунтів відноситься до:

1) природних ризиків землекористування;

2) економічних ризиків;

3) антропогенних ризиків;

4) соціальних ризиків;

5) політичних ризиків.

18. Порушення прав суміжних землекористувачів відноситься до:

1) природних ризиків землекористування;

2) економічних ризиків;

3) антропогенних ризиків;

4) соціальних ризиків;

5) політичних ризиків.

19. Бал ризику землекористування на рівні 21-40 балів відповідає такій градації ризику:

1) відносно низький;

2) середній;

3) високий;

4) критичний;

5) катастрофічний.

20. Бал ризику землекористування на рівні 61-80 балів відповідає такій градації ризику:

1) відносно низький;

2) середній;

3) високий;

4) критичний.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 18

ІНДИКАТОРИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ЯК СКЛАДОВОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

 **Мета роботи:** ознайомитись з поняттям «продовольча безпека», її основними індикаторами та опанувати методику їх розрахунку.

 **Завдання роботи:** навчитися розраховувати індикатори та визначати рівень забезпечення продовольчої безпеки в умовах Житомирської області.

Теоретична частина

Правовою основою забезпечення продовольчої безпеки є Конституція України, Закони України «Про основи продовольчої безпеки», «Про національну безпеку України», «Про прожитковий мінімум», а також інші нормативно-правові акти, що регулюють відносини у цій сфері [4].

Об'єктами продовольчої безпеки є людина, домогосподарство, регіон, держава (рис. 18.1).

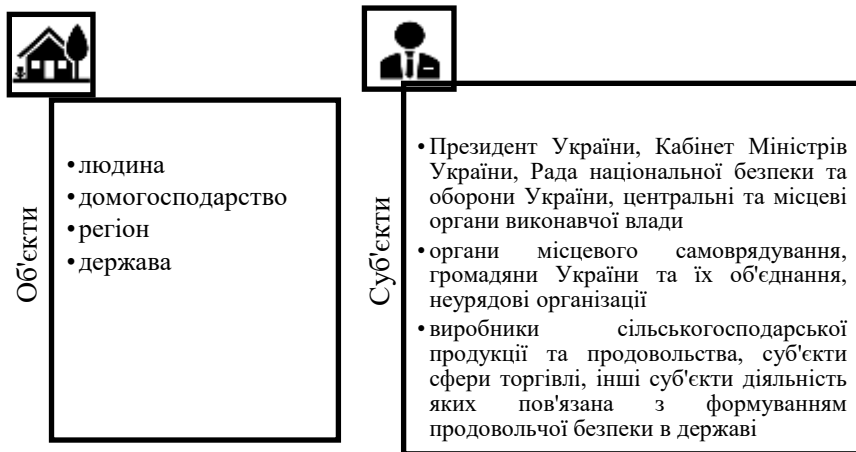


Рис. 18.1. Об'єкти та суб'єкти забезпечення продовольчої безпеки

Зобов'язання суб'єктів забезпечення продовольчої безпеки наведено на рис. 18.2.

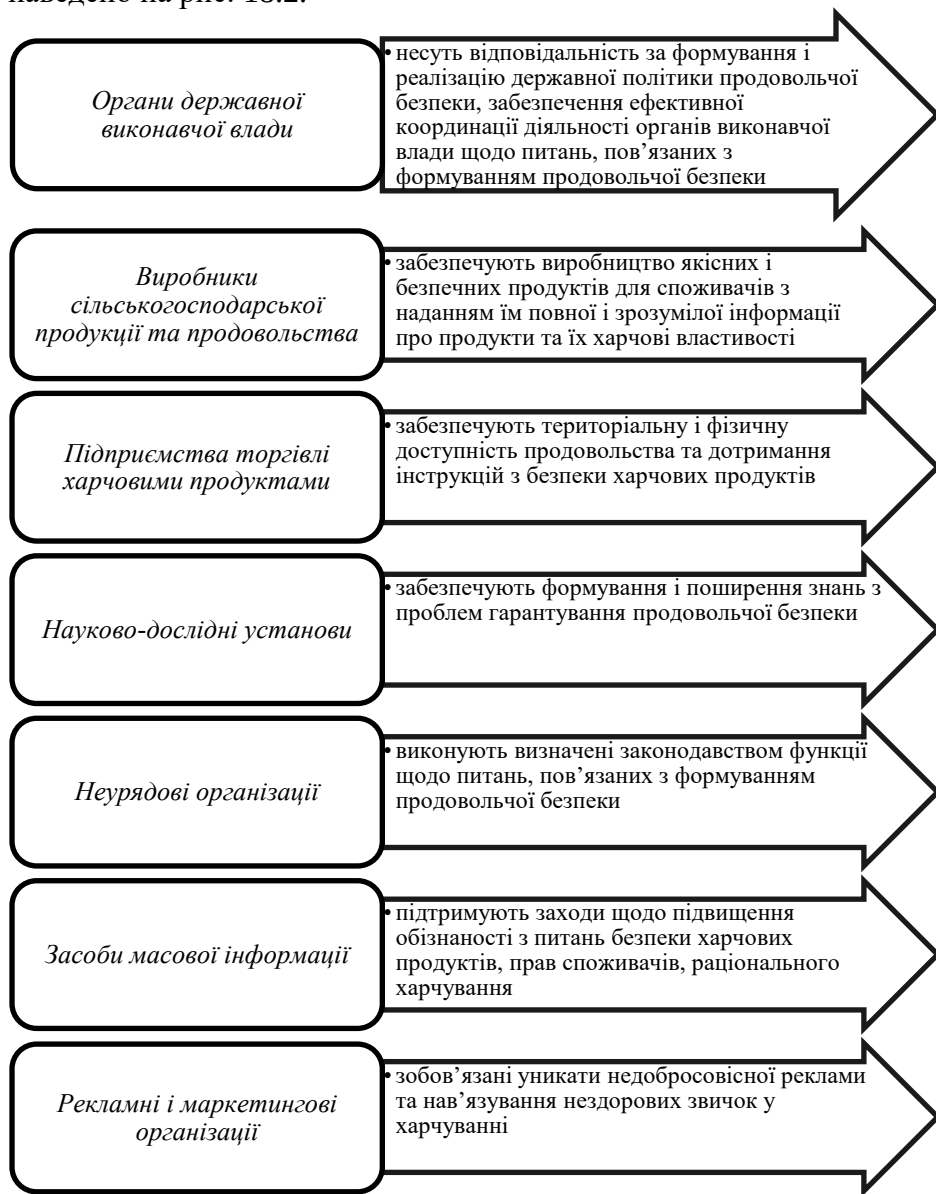


Рис. 18.2. Сфера відповідальності та зобов'язання суб'єктів продовольчої безпеки

Основні завдання формування продовольчої безпеки наведено на рис. 18.3.

Основні завдання у сфері формування продовольчої безпеки	1) забезпечення стійкої фізичної та економічної доступності харчових продуктів;
	2) дотримання високого рівня якості та безпеки харчових продуктів і сільськогосподарської сировини;
	3) динамічний розвиток усіх галузей аграрного сектора економіки держави, забезпечення високого рівня їх конкурентноспроможності;
	4) гарантування продовольчої незалежності держави;
	5) підтримання стабільності вітчизняного продовольчого ринку, зокрема шляхом формування стратегічних запасів основних харчових продуктів;
	6) здійснення активної зовнішньоекономічної діяльності;
	7) запобігання внутрішнім та зовнішнім загрозам продовольчої безпеки, мінімізація їх негативних наслідків;
	8) формування здорового типу харчування населення.

Рис. 18.3. Завдання у сфері формування продовольчої безпеки

Оцінка стану продовольчої безпеки здійснюється на основі системи індикаторів, наведених на рис. 18.4.

Система індикаторів

1. Рівень споживання населенням харчових продуктів
2. Економічна доступність харчових продуктів
3. Фізична доступність харчових продуктів
4. Стійкість продовольчого ринку
5. Ступінь незалежності продовольчого ринку
6. Якість і безпечність харчової продукції
7. Рівень розвитку агропродовольчої сфери
8. Природно-ресурсний потенціал та ефективність його використання

Рис. 18.4. Система індикаторів оцінки стану продовольчої безпеки

Критеріями продовольчої безпеки є граничні (порогові) значення індикаторів достатності зерна у державних ресурсах, економічної доступності продуктів та продовольчої незалежності за окремим продуктом (рис. 18.5).

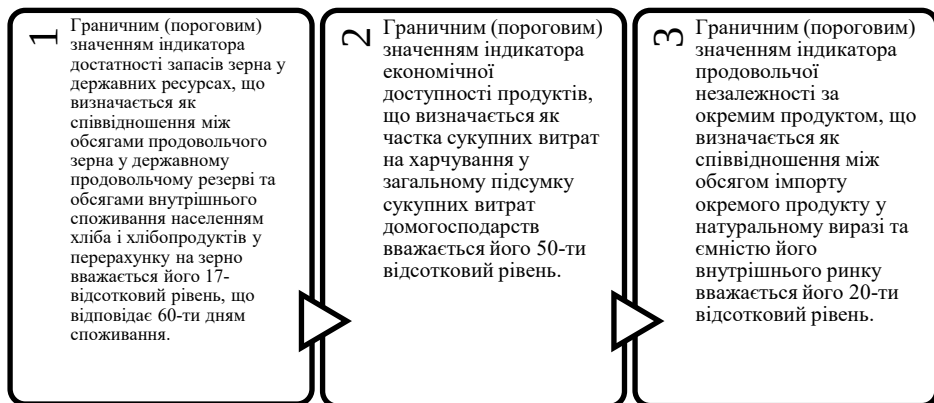


Рис. 18.5. Критерії продовольчої безпеки

Методику визначення основних індикаторів продовольчої безпеки затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. № 1379 [3].

Індикатори, які визначають стан продовольчої безпеки держави чи певного регіону, розраховуються за основними групами харчових продуктів (рис. 18.6).

Розрахунок індикаторів продовольчої безпеки наведено у додатку И.

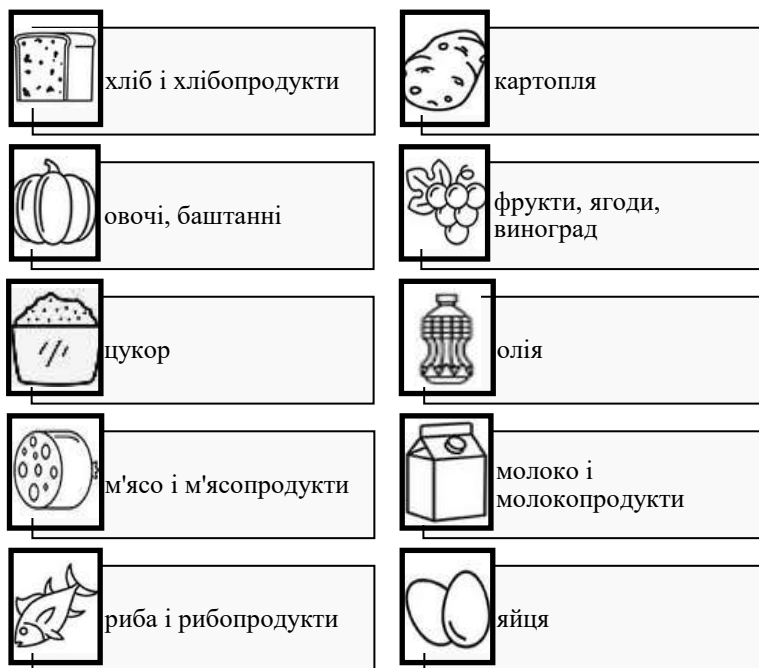


Рис. 18.6. Індикатори, що характеризують стан продовольчої безпеки держави



Рекомендована література

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України : Статистичні збірники за 2008-2018 роки. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_spog_zb.htm.
2. Витрати і ресурси домогосподарств України : статистичні збірники за 2009-2018 роки. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/17/Arch_vrd_zb.htm.
3. Деякі питання продовольчої безпеки : Постанова Кабінету Міністрів України від 05 грудня 2007 року № 1379. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1379-2007-%D0%BF#Text>.
4. Про продовольчу безпеку України : Закон України від 22 грудня 2011 року № 4227-IV. URL: <http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/pt/reports.leftcol?ptid=9609>.

5. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23 грудня 1997 № 771/97-ВР. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Дайте визначення поняттю «продовольча безпека». Поясніть, яким чином продовольча безпека пов'язана із екологічною.
2. Які нормативно-правові акти регулюють відносини у сфері забезпечення продовольчої безпеки в Україні?
3. Що означає термін «індикатори продовольчої безпеки»?
4. Які основні складові входять до системи індикаторів оцінки продовольчої безпеки? Що вони означають?
5. Що розуміють під терміном «продовольчий кошик»?
6. Який набір індикаторів характеризує стан продовольчої безпеки держави?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи відповідні статистичні дані і порогові значення, розрахувати індикатори та визначити рівень забезпечення продовольчої безпеки Житомирської області.

Визначити проблеми продовольчої безпеки на рівні окремих домогосподарств та встановити, чи достатньою умовою для споживання в рамках норми є забезпеченість регіону сільськогосподарською продукцією.

Зробити відповідні висновки.

Завдання 2. Згідно заданого варіанту (практична робота № 6, табл. 6.1) і використовуючи інтернет-ресурси та відповідні статистичні дані, розрахувати індикатори і встановити рівень забезпечення продовольчої безпеки регіонів України. Зробити відповідні висновки.



Індивідуальні завдання

1. Використовуючи методику визначення основних індикаторів продовольчої безпеки опишіть, як розраховуються індикатори продовольчої безпеки.
2. Використовуючи інтернет-сервіси знайдіть інформацію щодо правового забезпечення продовольчої безпеки у країнах ЄС.
3. Підготуйте коротку доповідь-презентацію про забезпечення продовольчої безпеки будь-якої європейської держави.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Поняття «Ступінь незалежності продовольчого ринку» відноситься до:

- 1) сфери відповідальності та зобов'язання суб'єктів продовольчої безпеки;
- 2) завдань у сфері формування продовольчої безпеки;
- 3) системи індикаторів оцінки стану продовольчої безпеки;
- 4) критеріїв продовольчої безпеки;
- 5) індикаторів, що характеризують стан продовольчої безпеки держави.

2. Система індикаторів оцінки стану продовольчої безпеки складається із ____ індикаторів.

- 1) 5-ти;
- 2) 6-ти;
- 3) 7-ми;
- 4) 8-ми;
- 5) 10-ти.

3. Скільки індикаторів характеризують стан продовольчої безпеки держави?

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 7;
- 4) 8;
- 5) 10.

4. До системи індикаторів оцінки стану продовольчої безпеки не входять:

- 1) рівень споживання населенням харчових продуктів;
- 2) економічна доступність харчових продуктів;
- 3) гарантування продовольчої незалежності держави;
- 4) фізична доступність харчових продуктів;
- 5) стійкість продовольчого ринку.

5. До критеріїв продовольчої безпеки не відносяться:

- 1) економічна доступність харчових продуктів;
- 2) граничне (порогове) значення індикатора достатності запасів зерна у державних ресурсах;
- 3) граничне (порогове) значення індикатора економічної доступності продуктів;
- 4) граничне (порогове) значення індикатора продовольчої незалежності за окремим продуктом;
- 5) немає вірної відповіді.

6. Забезпечення територіальної і фізичної доступності продовольства та дотримання інструкцій з безпеки харчових продуктів відноситься до сфери відповідальності та зобов'язання таких суб'єктів продовольчої безпеки:

- 1) органи державної виконавчої влади;
- 2) виробники сільськогосподарської продукції та продовольства;
- 3) підприємства торгівлі харчовими продуктами;
- 4) науково-дослідні установи;
- 5) неурядові організації.

7. Виконання визначених законодавством функцій щодо питань, пов'язаних з формуванням продовольчої безпеки відноситься до сфери відповідальності та зобов'язання таких суб'єктів продовольчої безпеки:

- 1) неурядові організації;
- 2) засоби масової інформації;
- 3) рекламні і маркетингові організації;
- 4) органи державної виконавчої влади;
- 5) науково-дослідні установи.

8. Рівень споживання населенням харчових продуктів визначається як:

1) сукупний показник фактичного споживання окремих видів харчових продуктів у розрахунку на душу населення;

2) відношення вартості набору харчових продуктів до рівня середньомісячної номінальної і реальної заробітної плати;

3) структура джерел реалізації продовольчих товарів ринку;

4) частка імпортних харчових продуктів у загальній структурі їх реалізації;

5) за показниками родючості земель сільськогосподарського призначення.

9. Ступінь незалежності продовольчого ринку визначається:

1) як структура джерел реалізації продовольчих товарів ринку;

2) як частка імпортних харчових продуктів у загальній структурі їх реалізації;

3) за показниками родючості земель сільськогосподарського призначення;

4) всі відповіді вірні;

5) немає вірної відповіді.

10. Яким нормативно-правовим документом затверджено методику визначення основних індикаторів продовольчої безпеки?

1) Закон України «Про продовольчу безпеку України»;

2) Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання продовольчої безпеки»;

3) Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»;

4) Закон України «Про основи національної безпеки».

11. Добова енергетична цінність раціону людини визначається як:

1) сума добутоків одиниці маси окремих видів продуктів, спожитих людиною протягом доби, та їх енергетичної цінності;

2) добуток споживання певного продукту та середньорічної чисельності населення;

3) співвідношення фактичного споживання до раціональної норми окремого продукту;

4) частка сукупних витрат на харчування у загальних витратах домогосподарств;

5) співвідношення між вартістю харчування 20 % домогосподарств з найбільшими та найменшими доходами.

12. Який термін визначає співвідношення між обсягом імпорту певного продукту у натуральному виразі та ємністю його внутрішнього ринку?

- 1) продовольча незалежність за окремим продуктом;
- 2) ємність внутрішнього ринку окремих продуктів;
- 3) диференціація вартості харчування за соціальними групами;
- 4) економічна доступність продуктів;
- 5) достатність запасів зерна у державних ресурсах.

13. Який термін з наведених нижче визначає співвідношення між фактичним споживанням та раціональною нормою окремого продукту?

- 1) добова енергетична цінність раціону людини;
- 2) забезпечення раціону людини основними видами продуктів;
- 3) достатність запасів зерна у державних ресурсах;
- 4) економічна достатність продуктів;
- 5) ємність внутрішнього ринку окремих продуктів.

14. Який термін визначає постійну наявність для всіх груп населення основних продуктів харчування?

- 1) продовольча незалежність;
- 2) фізична доступність харчових продуктів;
- 3) економічна доступність харчових продуктів;
- 4) раціональні норми споживання харчових продуктів;
- 5) продовольчий кошик.

15. Яку назву мають граничні (порогові) значення індикаторів, поза якими продовольча ситуація є небезпечною?

- 1) індикаторами продовольчої безпеки;
- 2) критеріями продовольчої безпеки;
- 3) загрозами продовольчої безпеки;
- 4) немає вірної відповіді;
- 5) всі відповіді вірні.

16. Яким терміном позначається набір основних харчових продуктів у обсягах, що відповідають раціональним нормам їх споживання?

- 1) раціональні норми споживання харчових продуктів;
- 2) фізична доступність продуктів харчування;

- 3) економічна доступність продуктів харчування;
- 4) продовольчий кошик;
- 5) продовольча незалежність.

17. Які продовольчі товари не входять до продовольчого кошика?

- 1) хліб і хлібопродукти;
- 2) м'ясо та м'ясопродукти;
- 3) молоко та молокопродукти;
- 4) борошно та крупи;
- 5) немає вірної відповіді.

18. Стабільна можливість придбання усіма групами населення основних харчових продуктів – це:

- 1) раціональні норми споживання харчових продуктів;
- 2) фізична доступність продуктів харчування;
- 3) економічна доступність продуктів харчування;
- 4) продовольчий кошик;
- 5) продовольча незалежність.

19. Харчові продукти, які необхідні для забезпечення життєдіяльності організму людини та її розвитку – це:

- 1) продовольча безпека;
- 2) продовольство;
- 3) формування продовольчої безпеки;
- 4) загрози продовольчої безпеки;
- 5) продовольча незалежність.

20. Відношення споживання певного продукту та середньорічної чисельності населення – це:

- 1) продовольча незалежність;
- 2) ємність внутрішнього ринку окремих продуктів;
- 3) продовольча незалежність за окремим продуктом;
- 4) економічна доступність продуктів;
- 5) фізична доступність продуктів.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 19

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА



Мета роботи: ознайомитись із методикою визначення показника екологічної безпеки підприємства.



Завдання роботи: навчитися використовувати у практичній роботі методику визначення показника екологічної безпеки промислового підприємства.

Теоретична частина

Визначення екологічної безпеки промислового підприємства здійснюється з метою зниження негативного антропогенного пресингу на довкілля і здоров'я людини та з метою запобігання виникненню можливих надзвичайних ситуацій та аварій. Крім того, оцінка впливу промисловості на стан навколишнього середовища дає можливість приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо стану екологічної та техногенної безпеки об'єкта промисловості [4].

Методика визначення показника екологічної безпеки промислового підприємства складається з трьох етапів (рис. 19.1).

Ступінь забруднення території впливу промислового підприємства визначається за комплексним показником (рис. 19.2).

Показник впливу підприємства на стан довкілля визначається на основі показників впливу стічних вод на стан поверхневих вод, впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря та впливу промислових відходів на стан довкілля (рис. 19.3).

Показник екологічної безпеки підприємства є середнім геометричним значення показника забруднення території розташування промислового підприємства та показника впливу підприємства на стан навколишнього середовища і розраховується за формулою 19.1.

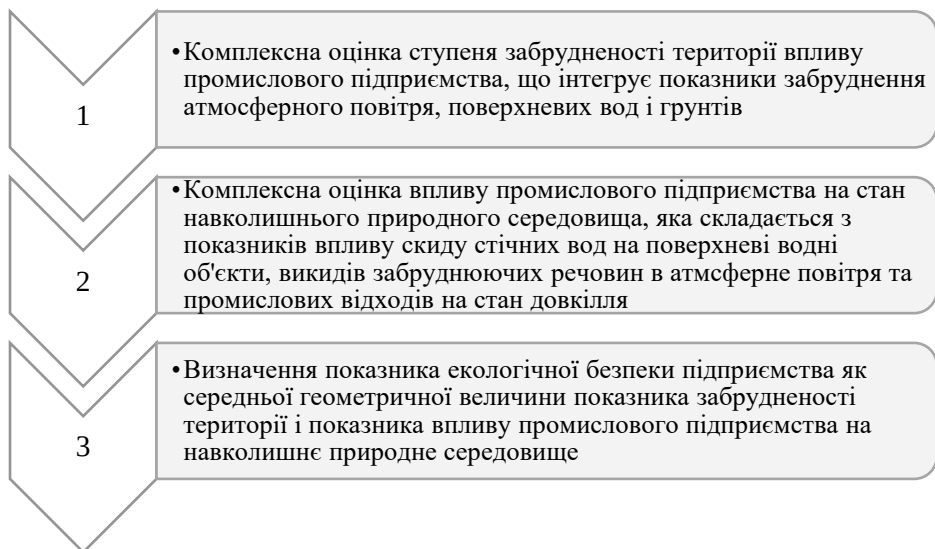


Рис. 19.1. Етапи методики визначення показника екологічної безпеки промислового підприємства

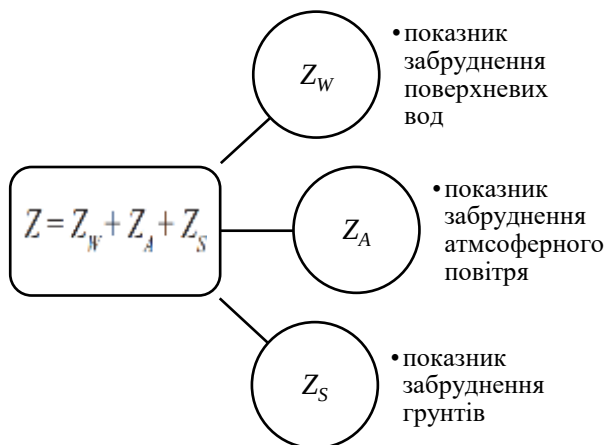


Рис. 19.2. Комплексний показник забруднення території промислового підприємства

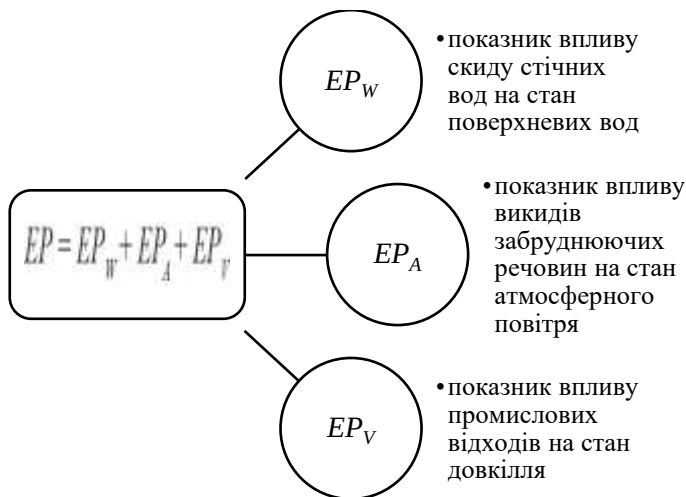


Рис. 19.3. Показник впливу підприємства на стан довкілля

$$ED = \sqrt{Z \cdot EP}, \quad (19.1)$$

де ED – показник екологічної безпеки підприємства, безвимірنا величина;

Z – показник забруднення території розташування промислового підприємства, безвимірنا величина;

EP – показник впливу підприємства на стан навколишнього природного середовища, безвимірنا величина [4].



Рекомендована література

2. Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у ґрунті (ГДК). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v2264400-80#Text>.

3. ДСП-201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text>.

4. Класифікатор відходів ДК 005-96. URL: <http://plast.vn.ua/DK005-96.html>.

5. Рибалова О. В., Белан С. В. Новий підхід до визначення показника екологічної безпеки промислового підприємства.

Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки. 2015. Вип. 37. С. 57-67.

6. СанПін 4630-88. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88#Text>.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. З яких етапів складається комплексна оцінка екологічної безпеки промислового підприємства?
2. Які основні складові входять до комплексного показника забруднення території промислового підприємства?
3. Які параметри входять до складу показника впливу підприємства на стан довкілля?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи методику та вихідні дані, що наведені у таблицях 19.1-19.3 відповідно до заданого варіанту, здійснити оцінку ступеня забрудненості території впливу відповідного промислового підприємства.

Завдання 2. Використовуючи методику та вихідні дані, що наведені у таблицях 19.1, 19.2, 19.4 відповідно до заданого варіанту, здійснити оцінку впливу заданого промислового підприємства на стан навколишнього природного середовища.

Завдання 3. Використовуючи результати завдань 1 і 2 розрахувати комплексний показник екологічної безпеки промислового підприємства та зробити відповідні висновки щодо стану екологічної безпеки підприємства. Заповнити таблицю 19.5.

Таблиця 19.1

Вихідні дані для розрахунку забруднення поверхневих вод

Варіант	Забруднююча речовина	C _i , мг/дм ³	Клас небезпеки	ГДК, мг/дм ³	Маса скиду, г/год	ГДС, г/год	Стан очисних споруд (ОС) на підприємстві
1	Адинат натрію	0,92	3	1,0	81	263	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Барій	0,56	2	0,13	99	173	
	Гліцерин	2,5	3	0,5	105	120	
	Дихлорметан	10,2	3	7,5	117	154	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Кислота ізопталева	0,17	4	0,1	112	125	
2	Акриламід	0,001	2	0,01	78	95	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Бенз(а)пірен	0,000001	1	0,000005	21	25	
	Дефос	2,3	3	2,0	45	54	
	Дихлорфенілфосфат	0,25	3	0,5	56	54	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Кислота малеїнова	1,15	4	1,0	67	78	
3	Алкілсульфати	0,89	4	0,5	78	75	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Бензин	0,12	3	0,1	89	95	
	Дівінілсульфід	0,35	3	0,5	100	115	
	Дихлорфенол	0,02	4	0,002	110	110	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Кислота масляна	0,92	4	0,7	121	110	
4	Аміак	2,1	3	2,0	132	150	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Бензоат калію	14,0	3	7,5	143	120	
	Дікотекс	0,21	4	0,25	154	145	
	Диетиламін	1,92	3	2,0	165	170	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Кислота молочна	0,95	4	0,9	176	180	

Продовження табл. 19.1

5	Амонію сульфат	1,12	3	1,0	187	195	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Бензол	0,37	2	0,5	198	205	
	Диметилловий ефір	0,98	3	1,0	11	15	
	Диетилртуть	0,0001	1	0,0001	23	42	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Кислота мурашина	2,9	3	3,5	34	45	
6	Анізол	0,5	3	0,05	45	78	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Берилій	0,0002	1	0,00023	56	85	
	Диметилсульфід	0,02	4	0,01	67	78	
	Енамін	0,04	4	0,05	78	90	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Кислота оцтова	1,25	4	1,0	89	120	
7	Ацетатальдегід	0,51	4	0,2	97	140	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Бор	0,19	2	0,23	108	125	
	Диметилфенол	0,51	4	0,25	119	100	
	Залізо	0,63	3	0,33	130	150	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Кислота фталева	1,0	3	0,5	141	147	
8	Ацетон	2,15	3	2,2	152	160	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Бутилен	0,21	3	0,2	163	158	
	Диметилфосфіт	0,025	3	0,02	174	185	
	Ізобутилен	0,48	3	0,5	185	190	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Кислота щавелева	0,65	3	0,5	196	205	
9	Ванадій	0,21	3	0,1	17	25	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Динітробензол	0,75	4	0,5	28	42	
	Ізопрен	0,004	4	0,005	39	45	
	Кобальт	0,19	2	0,13	50	65	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Метазін	0,45	4	0,3	61	70	

Продовження табл. 19.1

10	Вінілацетат	0,31	2	0,2	72	80	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Діоксін	0,000021	1	0,000035	83	80	
	Йодоформ	0,0001	4	0,0002	94	100	
	Кремній	15,0	2	10,0	105	120	Ефективність ОС складає $\leq 75\%$ - малоефективні
	Метан	2,5	2	2,0	116	115	
11	Вісмут	0,2	2	0,13	127	130	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Дипропіламін	0,87	3	0,5	138	150	
	Кадмій	0,0024	2	0,0013	149	125	
	Ксилол	0,06	3	0,05	160	170	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Метилакрилат	0,05	4	0,02	171	180	
12	Вольфрам	0,083	2	0,053	182	190	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Дифенамід	1,19	2	1,2	193	202	
	Кальцію фосфат	4,2	4	3,5	14	20	
	Літій	0,022	2	0,033	25	42	Ефективність ОС складає $\geq 90\%$ - високоефективні
	Метилацетат	0,15	3	0,1	36	50	
13	Гексахлорбензол	0,06	3	0,05	47	55	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Дифеніламід	1,15	2	1,2	58	65	
	Карбомол	1,2	4	1,0	69	60	
	Магнію хлорат	23,0	3	20,0	80	102	Ефективність ОС складає $\geq 90\%$ - високоефективні
	Молибден	0,41	2	0,25	91	100	
14	Гексахлорбутан	0,05	3	0,01	102	98	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Дифеніламін	0,07	3	0,05	113	110	
	Кислота акрилова	0,3	2	0,5	124	140	
	Марганець	0,32	3	0,13	135	125	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Сечовина	1,12	4	1,0	146	150	

Продовження табл. 19.1

15	Гексахлоретан	0,05	4	0,01	157	150	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Дихлордифеніл	0,005	2	0,001	168	180	
	Кислота бензойна	0,85	4	0,6	179	200	
	Мідь	1,09	3	1,03	190	210	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Натрій	158,0	2	200,0	201	200	

Таблиця 19.2

Вихідні дані для розрахунку показника забруднення атмосферного повітря

Варіант	Забруднююча речовина	C _i , мг/дм ³	клас небезпеки	ГДК, мг/дм ³	Маса викиду, г/с	ГДВ, г/с	Стан очисних споруд (ОС) на підприємстві
1	Азоту діоксид	0,033	2	0,04	0,469	0,3201	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Вінілацетат	0,17	3	0,15	0,4975	0,3898	
	Етилену оксид	0,032	3	0,03	0,5229	0,4056	
	Кислота мурашина	0,08	2	0,05	0,5767	0,412	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Нафталін	0,002	4	0,003	1,195	0,9348	
2	Азоту оксид	0,09	3	0,06	1,442	1,017	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Водень бромистий	0,25	3	0,1	1,784	1,451	
	Етиленсульфід	0,65	1	0,5	0,168	0,1426	
	Кислота пропіонова	0,02	3	0,015	0,279	0,1537	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Нікелю оксид	0,002	2	0,001	0,390	0,1648	
3	Акролеїн	0,05	2	0,03	0,411	0,1759	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Вуглецю оксид	2,8	4	3,0	0,523	0,186	
	Заліза оксид	0,045	3	0,04	0,634	0,220	

Продовження табл. 19.2

3	Кислота оцтова	0,08	3	0,06	0,745	0,5751	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Нітробензол	0,009	2	0,008	0,856	0,7891	
4	Альдегід масляний	0,025	3	0,015	0,967	0,8541	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Гексен	0,09	3	0,085	1,178	1,019	
	Заліза сульфат	0,009	3	0,007	1,289	1,218	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Кобальту оксид	0,009	2	0,01	1,391	1,230	
	Озон	0,032	1	0,03	1,412	1,351	
5	Алюмінію нітрат	0,0059	4	0,006	1,523	1,415	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Гептен	0,045	3	0,065	1,634	1,452	
	Заліза хлорид	0,005	2	0,004	1,745	1,562	
	Ксилол	0,25	3	0,2	1,856	1,712	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Олова оксид	0,03	3	0,02	1,967	1,890	
6	Амонію сульфат	0,4	3	0,1	0,178	0,155	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Гексахлоретан	0,02	3	0,05	0,289	0,1523	
	Зола сланцева	0,5	1	0,1	0,391	0,2548	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Магнію оксид	0,08	3	0,05	0,4121	0,2789	
	Пеніцилін	0,003	3	0,0025	0,5232	0,3751	
7	Аміак	0,06	4	0,04	0,6143	0,4567	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Данітол	0,004	2	0,005	0,7254	0,5274	
	Індію нітрат	0,006	2	0,005	0,8365	0,7214	
	Марганець	0,003	2	0,001	0,9476	0,8512	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Пентан	28,3	4	25,0	1,058	0,9564	
8	Анілін	0,035	2	0,03	1,169	1,0254	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Диметиламін	0,006	2	0,005	1,271	1,1547	
	Кадмію оксид	0,0003	1	0,0003	1,382	1,2584	

Продовження табл. 19.2

	Міді оксид	0,0023	2	0,002	1,493	1,2598	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Пірідин	0,05	2	0,08	1,5140	1,4561	
9	Ацетон	0,65	4	0,35	1,6251	1,5487	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Диметилсульфід	0,09	4	0,08	1,736	1,652	
	Калію карбонат	0,07	4	0,05	1,847	1,654	
	Мідь сірчиста	0,002	2	0,001	1,9581	1,8561	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Пропілен	3,3	3	3,0	0,069	0,051	
10	Бензин	1,8	4	1,5	0,171	0,098	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Дикетен	0,008	2	0,007	0,2821	0,1054	
	Кальцію ацетат	0,045	3	0,05	0,3932	0,2589	
	Метилацетат	0,08	4	0,07	0,4143	0,325	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Пропілену оксид	0,084	1	0,08	0,5254	0,4789	
11	Бензол	0,19	2	0,1	0,6365	0,521	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Дипропіламін	0,3	3	0,2	0,7476	0,548	
	Кальцію оксид	0,04	3	0,05	0,8587	0,7475	
	Метіонін	0,7	3	0,6	0,969	0,920	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Ртуть металічна	0,0002	1	0,0003	0,145	0,021	
12	Бром	0,05	2	0,04	1,070	0,952	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Дихлоретан	1,2	2	1,0	1,181	1,152	
	Кислота азотна	0,2	2	0,15	1,292	1,115	
	Молібден	0,025	3	0,02	1,313	1,1203	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Ртуть хлориста	0,0002	1	0,0003	1,424	1,350	
13	Бромбензол	0,032	2	0,03	1,535	1,425	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж у 2 рази
	Диетиленамін	0,06	4	0,05	1,646	1,5234	
	Кислота акрилова	0,07	3	0,04	1,7570	1,6520	

Продовження табл. 19.2

13	Миш'як	0,002	2	0,003	1,8681	1,6523	Ефективність ОС складає ≤ 75 % - малоефективні
	Сажа	0,2	3	0,05	1,979	1,789	
14	Бутилацетат	0,2	4	0,1	0,469	0,563	Термін експлуатації ОС перевищено більше ніж 1,1-1,9 рази
	Диетиловий ефір	0,12	4	0,6	0,4975	0,3956	
	Кислота борна	0,04	3	0,02	0,5229	0,3258	
	Натрію сульфат	0,3	3	0,1	0,5767	0,4569	Ефективність ОС складає 75-90 % - ефективні
	Свинець	0,0002	1	0,0003	1,195	1,036	
15	Бутилен	4,5	4	3,0	1,442	1,256	Термін експлуатації ОС не перевищено
	Етилен	2,9	3	3,0	1,784	1,5698	
	Кислота масляна	0,05	3	0,01	0,168	0,1234	
	Натрію сульфід	0,3	3	0,1	0,279	0,221	Ефективність ОС складає ≥ 90 % - високоефективні
	Сірковуглець	0,004	2	0,005	0,390	0,2050	

Таблиця 19.3

Вихідні дані для розрахунку показника забруднення ґрунтів

Варіант	Забруднююча речовина	C _i , мг/дм ³	ГДК, мг/дм ³
1	Ділор	0,4	0,5
	Гентахлор	0,05	0,05
	Цинеб	1,9	1,8
	Пропанід	1,4	1,5
	Гардона	1,2	1,4
2	Банвел Д	0,2	0,25
	Миш'як	2,1	2,0
	Формальдегід	7,5	7,0
	Базудін	0,23	0,2
	Метафос	0,15	0,1
3	Рогор	0,45	0,3
	Фозалон	0,6	0,5
	Фталофос	0,2	0,1
	Прометрин	0,3	0,5
	Хлорофос	0,4	0,5
4	Карбофос	1,9	2,0
	Хлорамі	0,07	0,05
	Бенз(а)пірен	0,01	0,02
	Свинець	23,0	20,0
	Хром	0,08	0,05
5	Ртуть	0,15	2,1
	Кельтан	1,9	1,0
	Гексахлоран	1,1	1,0
	Поліхлорпінен	0,35	0,5
	Поліхлоркамфен	0,5	0,5
6	Севін	0,08	0,05
	Кадмій	0,04	0,03
	Мідь	0,9	0,5
	Цинк	15,0	10,0
	Дилор	0,45	0,5
7	Гентахлор	0,04	0,05
	Цинеб	2,1	1,8
	Пропанід	1,6	1,5
	Гардона	1,7	1,4
	Бнвел Д	0,15	0,25
8	Миш'як	0,9	2,0

Продовження табл. 19.3

8	Базудін	0,4	0,2
	Метафос	0,4	0,1
	Рогор	0,8	0,3
	Фозалон	0,6	0,5
9	Фталофос	0,15	0,1
	Прометрін	0,4	0,5
	Хлорофос	0,35	0,5
	Карбофос	2,1	2,0
	Хлорамі	0,04	0,05
10	Бенз(а)пірен	0,012	0,02
	Свинець	21,0	20,0
	Хром	0,07	0,05
	Ртуть	1,2	2,1
	Кельтан	0,9	1,0
11	Гексахлоран	1,1	1,0
	Поліхлорпінен	0,6	0,5
	Поліхлоркамфен	0,4	0,5
	Севін	0,07	0,05
	Кадмій	0,05	0,03
12	Цинк	14,3	10,0
	Мідь	0,6	0,5
	Ділор	0,7	0,5
	Гентахлор	0,07	0,05
	Цинеб	1,6	1,8
13	Пропанід	1,2	1,5
	Гардона	1,8	1,4
	Банвел Д	0,35	0,25
	Миш'як	0,92	2,0
	Формальдегід	6,5	7,0
14	Базудін	0,13	0,2
	Метафос	0,2	0,1
	Рогор	0,4	0,3
	Фозалон	0,45	0,5
	Фталофос	0,12	0,1
15	Прометрин	0,56	0,5
	Хлорофос	0,67	0,5
	Карбофос	2,1	2,0
	Хлорамі	0,08	0,05
	Бенз(а)пірен	0,015	0,02

Таблиця 19.4

Вихідні дані для розрахунку показника впливу промислових відходів на стан довкілля

Варіант	Найменування відходів	Клас небезпеки	Обсяг накопичення, т/рік	Нормативно-допустимий обсяг, т/рік	Коефіцієнт впливу розміщення відходів на стан довкілля, s^v	Коефіцієнт надійності експлуатації споруди зберігання відходів, n^v	Коефіцієнт ефективності природоохоронних заходів зберігання відходів, e^v
1	Тверді побутові відходи	4	2,5	2,5	1,5	1,25	1,5
	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,001	0,001			
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,2	0,15			
	Відпрацьовані шини	2	0,5	0,5			
	Відпрацьовані мастила	3	0,3	0,4			
2	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,002	0,001	1,25	1,0	1,25
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,3	0,3			
	Ганчір'я промаслене	3	0,05	0,05			
	Відпрацьовані фільтри автотранспорту	3	0,01	0,02			
	Тверді побутові відходи	4	2,0	1,9			

Продовження табл. 19.4

3	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,003	0,003	1,0	1,25	1,5
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,3	0,25			
	Відпрацьовані шини	2	0,5	0,5			
	Відпрацьовані фільтри автотранспорту	3	0,01	0,01			
	Тверді побутові відходи	4	2,5	2,0			
4	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,001	0,001	1,25	1,5	1,0
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,5	0,35			
	Відпрацьовані фільтри автотранспорту	3	0,01	0,01			
	Відпрацьовані мастила	3	0,03	0,035			
	Тверді побутові відходи	4	1,5	1,5			
5	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,001	0,0015	1,0	1,5	1,5
	Відпрацьовані шини	2	0,2	0,25			
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,5	0,6			
	Відпрацьовані мастила	3	0,03	0,02			
	Тверді побутові відходи	4	1,8	1,5			

Продовження табл. 19.4

6	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,001	0,001	1,5	1,5	1,5
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,5	0,35			
	Відпрацьовані фільтри автотранспорту	3	0,01	0,01			
	Ганчір'я промаслене	3	0,01	0,005			
	Тверді побутові відходи	4	1,3	1,5			
7	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,001	0,001	1,0	1,0	1,0
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,3	0,5			
	Відпрацьовані шини	2	0,5	0,3			
	Відпрацьовані мастила	3	0,03	0,035			
	Тверді побутові відходи	4	1,5	1,5			
8	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,002	0,001	1,25	1,25	1,25
	Відпрацьовані шини	2	0,3	0,2			
	Відпрацьовані мастила	3	0,04	0,04			
	Ганчір'я промаслене	3	0,05	0,05			
	Тверді побутові відходи	4	1,9	1,5			

Продовження табл. 19.4

9	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,002	0,002	1,0	1,0	1,25
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,2	0,3			
	Відпрацьовані шини	2	0,3	0,2			
	Ганчір'я промаслене	3	0,07	0,06			
	Тверді побутові відходи	4	1,3	1,5			
10	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,003	0,003	1,0	1,25	1,25
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,35	0,3			
	Відпрацьовані фільтри автотранспорту	3	0,04	0,045			
	Відпрацьовані мастила	3	0,4	0,35			
	Тверді побутові відходи	4	1,5	1,5			
11	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,001	0,001	1,25	1,25	1,5
	Відпрацьовані шини	2	0,35	0,3			
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,45	0,4			
	Відпрацьовані мастила	3	0,025	0,02			
	Тверді побутові відходи	4	1,4	1,5			

Продовження табл. 19.4

12	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,005	0,004	1,25	1,25	1,0
	Відпрацьовані шини	2	0,5	0,45			
	Ганчір'я промаслене	3	0,02	0,02			
	Відпрацьовані мастила	3	0,3	0,35			
	Тверді побутові відходи	4	1,6	1,5			
13	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,0012	0,001	1,5	1,0	1,0
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,5	0,35			
	Відпрацьовані шини	2	0,5	0,4			
	Відпрацьовані мастила	3	0,02	0,02			
	Тверді побутові відходи	4	1,5	1,5			
14	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,001	0,001	1,5	1,5	1,0
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,3	0,25			
	Ганчір'я промаслене	3	0,02	0,02			
	Відпрацьовані фільтри автотранспорту	3	0,01	0,01			
	Тверді побутові відходи	4	1,52	1,5			

Продовження табл. 19.4

15	Відпрацьовані ртутні лампи	1	0,005	0,005	1,25	1,0	1,5
	Відпрацьовані шини	2	0,5	0,4			
	Відпрацьовані акумулятори	2	0,6	0,5			
	Відпрацьовані мастила	3	0,03	0,03			
	Тверді побутові відходи	4	1,5	1,5			

Таблиця 19.5

Визначення показника екологічної безпеки промислового підприємства

Варіант	Ступінь забруднення території впливу промислового підприємства, $Z = Z_W + Z_A + Z_S$			Показник впливу підприємства на стан довкілля $EP = EP_W + EP_A + EP_V$		
	Показник забруднення поверхневих вод, $Z_W = \sum_n \frac{k_i^W \cdot C_i^W}{ГДК_i^W}$	Показник забруднення атмосферного повітря, $Z_A = \sum_n \frac{k_i^A \cdot C_i^A}{ГДК_i^A}$	Показник забруднення ґрунтів, $Z_S = \sum_n \frac{k_i^S \cdot C_i^S}{ГДК_i^S}$	Показник впливу стічних вод на стан поверхневих вод, $EP_W = n \cdot e \cdot \sum_n \left(\frac{K_i^W \cdot M_i^W}{ГДС_i} \right)$	Показник впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря, $EP_A = n \cdot e \cdot \sum_n \left(\frac{K_i^A \cdot M_i^A}{ГДВ_i} \right)$	Показник впливу промислових відходів на стан довкілля, $EP_V = s^V \cdot n^V \cdot e^V \cdot \sum_n \left(\frac{K_i^V \cdot M_i^V}{L_s} \right)$
Показник екологічної безпеки підприємства: $ED = \sqrt{Z \cdot EP}$						



Індивідуальні завдання

1. Користуючись інформаційними джерелами знайдіть статистичну інформацію про кількість викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від промисловості у Житомирській області протягом останніх 5 років. Оцініть динаміку таких викидів та зробіть відповідні висновки.

2. Використовуючи інтернет-джерела систематизуйте статистичну інформацію, що стосується скидів забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти від промислового виробництва на території Житомирської області протягом 5 років. Проаналізуйте, яким чином змінюються показники скидів у області.

3. Знайдіть та опрацюйте інформацію щодо утворення відходів промисловості за останні 5 років у межах Житомирської області.

4. Підготуйте відео-презентацію на тему: «Екологічна безпека промислового підприємства на прикладі (конкретного підприємства, що функціонує у Житомирській області)».



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Чи відноситься до функцій Ради національної безпеки і оборони України складання, уточнення та затвердження переліків ПНО, ОПН, об'єктів і територій з ризиком виникнення НС?

- 1) так;
- 2) ні.

2. З якою періодичністю переоформлюють паспорт потенційно небезпечного об'єкта?

- 1) кожен рік;
- 2) кожні 3 роки;
- 3) кожні 5 років;
- 4) кожні 10 років
- 5) кожного кварталу.

3. Вкажіть суб'єкта складання паспорту потенційно небезпечного об'єкта:

- 1) керівник ПНО;

2) відповідальна особою, призначена керівництвом ПНО;
3) місцевими органами державного нагляду у сфері цивільного захисту;

4) територіальними органами державного нагляду у сфері цивільного захисту;

5) Державною службою з надзвичайних ситуацій України.

4. Екологічну безпеку регіонального промислового виробництва не описують:

1) показниками ресурсних балансів регіону;

2) еколого-економічними показниками, які відображають вартісний аспект регіональної екологічної безпеки;

3) сумарними показниками екологічної безпеки регіонального промислового комплексу;

4) еколого-господарським балансом територій;

5) питомими показниками екологічної безпеки регіонального промислового комплексу.

5. Як називається об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти, що є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру?

1) об'єкт підвищеної небезпеки;

2) небезпечний об'єкт;

3) аварійний об'єкт;

4) закритий об'єкт;

5) військовий об'єкт.

6. За яким з наведених напрямків не здійснюють оцінювання екологічної безпеки промислового об'єкта?

1) оцінювання реципієнтів шкідливої дії в межах прилеглих територій;

2) оцінювання потенційної небезпеки промислового об'єкта в умовах нормальної експлуатації;

3) оцінювання ступеня перевищення рівня шкідливої дії підприємства нормативних показників;

4) оцінювання деоекологічної рівноваги;

5) оцінювання ресурсоспоживання та вартісного оцінювання екологічної безпеки підприємства.

7. Скільки має бути джерел безпеки у складі об'єкта, щоб ідентифікувати його як потенційно небезпечний?

1) більше 2 джерел безпеки техногенного характеру, які можуть спричинити надзвичайну ситуацію;

2) 1 джерело безпеки, яке може спричинити надзвичайну ситуацію;

3) 2 джерела безпеки, які можуть спричинити надзвичайну ситуацію;

4) 3 джерела безпеки, які можуть спричинити надзвичайну ситуацію;

5) 2 і більше джерел безпеки, що можуть спричинити техногенні катастрофи.

8. Суб'єкти господарської діяльності, а також підприємства, установи, організації одночасно з розробленням декларації безпеки розробляють і затверджують план локалізації і ліквідації аварій для кожного об'єкта підвищеної безпеки, який переглядається:

1) кожні два роки;

2) кожні п'ять років;

3) кожен рік;

4) кожні три роки;

5) кожні десять років.

9. Методика визначення показника екологічної безпеки промислового підприємства складається з ____ етапів.

1) двох;

2) трьох;

3) чотирьох;

4) п'яти;

5) шести.

10. Комплексний показник, який визначає ступінь забруднення території промислового підприємства не містить:

1) показник забруднення поверхневих вод;

2) показник забруднення атмосферного повітря;

3) показник забруднення ґрунтів;

4) показник впливу відходів на стан довкілля;

5) немає вірної відповіді.

11. Чи враховується клас небезпеки забруднюючих речовин при розрахунку показника забруднення атмосферного повітря?

1) так;

2) ні.

12. При розрахунку показника забруднення атмосферного повітря враховується величина _____ забруднюючої речовини.

1) ГДК;

2) ГДВ;

3) ОБРД;

4) ГДС;

5) ОДР.

13. Для визначення рівня забруднення ґрунтів поправочний коефіцієнт для радіонуклідів і пестицидів дорівнює:

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4;

5) 5.

14. Для визначення рівня забруднення ґрунтів поправочний коефіцієнт для важких металів складає:

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4;

5) 5.

15. Показник впливу підприємства на стан довкілля не враховує:

1) показник впливу скиду стічних вод на стан поверхневих вод;

2) показник впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря;

3) показник забруднення ґрунтів;

4) показник впливу відходів на стан довкілля;

5) немає вірної відповіді.

16. Коефіцієнт надійності експлуатації очисних споруд при перевищенні терміну їх експлуатації більше ніж у 2 рази становить:

- 1) 1;
- 2) 1,25;
- 3) 1,5;
- 4) 2;
- 5) 2,5.

17. Якщо ефективність очисних споруд складає більше 90 %, то коефіцієнт їх ефективності становить:

- 1) 1;
- 2) 1,25;
- 3) 1,5;
- 4) 2;
- 5) 2,5.

18. При визначенні показнику впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря враховують:

- 1) ГДК;
- 2) ГДВ;
- 3) ОБРД;
- 4) ГДС;
- 5) ОДР.

19. При незначному впливі розміщення промислових відходів на стан довкілля застосовується коефіцієнт на рівні:

- 1) 1;
- 2) 1,25;
- 3) 1,5;
- 4) 2;
- 5) 2,5.

20. Показник ефективності природоохоронних заходів щодо зберігання відходів при високому рівні впливу промислових відходів становить:

- 1) 1;
- 2) 1,25;
- 3) 1,5;
- 4) 2;
- 5) 2,5.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 20

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ БАЛАНСУ КИСНЮ

 **Мета роботи:** опрацювати методику оцінки екологічної безпеки промислового виробництва на основі аналізу балансу кисню.

 **Завдання роботи:** навчитися здійснювати екологічну оцінку промислового виробництва конкретної території з використанням аналізу балансу кисню.

Теоретична частина

Промисловість України у 2019 р. налічувала 130324 суб'єктів господарювання, з них 63,4% - фізичні особи-підприємці (82645 одиниць). Будь-яка промислова діяльність супроводжується викидами в атмосферне повітря.



Рис. 20.1. Кількість викидів ЗР за видами економічної діяльності в Україні, 2019 р. (побудовано авторами на основі даних [1])

Від стаціонарних джерел забруднення, що розташовані на території нашої держави, у 2019 р. до атмосферного повітря надійшло 2459,5 тис. т. забруднюючих речовин. У структурі викидів переважають викиди підприємств з постачання електроенергії та газу (39,1%), переробної (36,2%) та добувної (17%) промисловостей (рис. 20.1).

За допомогою балансу кисню (сальдо відновлення-споживання) [3] можна провести оцінку екологічної безпеки певної території (рис. 20.2).

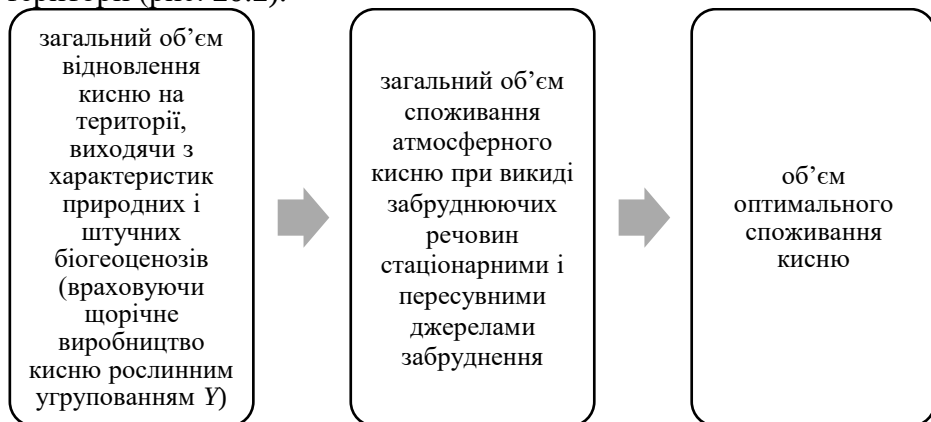


Рис. 20.2. Показники, які необхідні для визначення балансу кисню [2]

Об'єм відновлення кисню P_v розраховується за формулою 20.1 з врахуванням даних, наведених у табл. 20.1:

$$P_v = \sum S_{\text{бгц}}^i \cdot Y \quad (20.1)$$

Таблиця 20.1

Значення щорічного виробництва кисню

№ з/п	Рослинне угруповання	Щорічне виробництво кисню, т/км ²
1	Урбанізована територія	80-100
2	Водна поверхня	100
3	Пасовище	400-500
4	Рілля	500-600
5	Мішаний ліс	1000-1500

Об'єм спожитого кисню P_c розраховується за формулою 20.2 з урахуванням перехідних коефіцієнтів для основних забруднювачів атмосферного повітря, що зв'язують атмосферний кисень:

$$P_c = 0,571 \cdot V_{CO} + 0,696 \cdot V_{NO_2} + 0,5 \cdot V_{SO_2} \quad (20.2)$$

Баланс відтворення кисню P розраховується за формулою 20.3 з урахуванням коефіцієнту 0,04 (та частина відтвореного кисню, що використовується для потреб промисловості без шкоди екосистемі певної території):

$$P = 0,04 \cdot P_g - P_c \quad (20.3).$$



Рекомендована література

1. Державна служба статистики України : офіційний веб-сайт.
URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічна безпека: навчальний посібник. Житомир : Державний агроекологічний університет, 2008. 276 с.
3. Руководство по охране окружающей среды в районной планировке. М. : Стройиздат, 1980. 112 с. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293777/4293777265.pdf>.
4. Статистичний щорічник Житомирської області за 2019 р. / За ред. Г. А. Пашинської. Житомир : ГУ статистики у Житомирській області, 2020. 463 с.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. За якою методикою можна оцінити екологічну безпеку промислового виробництва?
2. Наведіть основні етапи розрахунку екологічної безпеки промислового виробництва.
3. Як розрахувати об'єм відновлення кисню на певній території?
4. Як розрахувати об'єм спожитого кисню? Чому, на Вашу думку, для розрахунку береться саме такий склад забруднюючих речовин?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Розрахувати баланс відтворення та споживання кисню в межах адміністративно-територіальних одиниць Житомирської області на підставі даних, наведених в табл. 20.1. Представте отримані дані графічно та зробіть відповідні висновки.

Таблиця 20.1

Вихідні дані до завдання 1

Варіант	Назва адміністративного району	Рілля, тис га	Пасовища, тис га	Ліси та інші лісовкриті площі, тис га	Водовкриті площі, тис га	Урбанізовані території, тис га	Об'єми викидів від стаціонарних джерел*, т/рік		
							CO	NO ₂	SO ₂
1	Андрушівський	69,4	4,6	8,4	1,9	3,3	77	18	16
2	Баранівський	32,4	10,9	39,3	1,1	2,2	20	45	12
3	Бердичівський	49,8	8,1	10,7	1,9	5,0	212	247	
4	Брусилівський	42,7	2,5	4,0	0,9	1,6	5	2	
6	Ємільчинський	69,4	16,7	81,5	3,5	3,2	21	12	12
7	Житомирський	48,0	11,9	46,0	2,6	5,7	85	35	62
8	Коростенський	48,2	14,2	49,0	2,1	6,3	302	35	70
9	Коростишівський	36,5	3,3	37,7	1,2	3,1	14	6	5
10	Лугинський	18,9	7,0	52,6	1,1	1,9	5	7	13
11	Любарський	50,9	4,2	5,3	1,5	1,8	24	4	
12	Малинський	46,0	12,2	53,7	2,6	4,1	239	12	
13	Народицький	21,5	5,1	64,0	1,3	1,8			
14	Нов.-Волинський	65,8	23,3	79,0	3,5	4,6	32	108	44
15	Овруцький	42,9	11,6	221,1	2,5	4,8	43	24	43
16	Олевський	24,0	7,3	156,9	3,2	5,3	15	11	3
17	Попільнянський	70,4	6,3	11,2	3,2	4,1	149	23	21
18	Пулинський	38,2	9,5	16,3	1,8	2,2	2	1	
19	Радомишльський	53,5	9,0	40,5	2,7	2,8	15	23	100

20	Романівський	30,1	8,1	32,1	1,4	2,3	25	9	
21	Ружинський	70,8	4,1	6,7	2,5	3,0	27	9	24
22	Хорошівський	33,7	9,8	16,2	1,8	4,4	29	10	21
23	Черняхівський	47,9	12,5	6,1	1,2	2,5	52	5	16
24	Чуднівський	56,9	9,5	12,8	2,1	3,3	36	19	7

Примітка: * за даними [4].



Індивідуальні завдання

1. Користуючись інтернет-джерелами, проведіть розрахунок балансу кисню для областей України. Представте отримані дані графічно та зробіть відповідні висновки.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. Які з перелічених забруднювачів атмосферного повітря зв'язують атмосферний кисень?

- 1) оксид вуглецю;
- 2) оксид азоту;
- 3) сірчаний ангідрид;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає правильних відповідей.

2. Який похідний коефіцієнт застосовують для оксиду вуглецю при переході від об'ємів забруднювачів до об'ємів спожитого кисню?

- 1) 0,571;
- 2) 0,696;
- 3) 0,5;
- 4) 0,6;
- 5) 0,7.

3. Який коефіцієнт застосовують при переході від об'ємів забруднювачів до об'ємів спожитого кисню для оксиду азоту?

- 1) 0,571;
- 2) 0,696;
- 3) 0,5;
- 4) 0,6;

5) 0,7.

4. Яку частину відтвореного кисню можна використати для потреб промисловості без нанесення шкоди екосистемам?

1) 5 %;

2) 2 %;

3) 4 %;

4) 3 %;

5) 1 %.

5. При якому значенні балансу кисню екологічна рівновага вважається збереженою?

1) $P \leq 0$;

2) $P > 0$;

3) $P = 1$;

4) $P = 0$;

5) $P \leq 1$.

6. Як визначається баланс кисню?

1) різниця між об'ємами відтвореного і спожитого кисню;

2) різниця між об'ємами спожитого і відтвореного кисню;

3) сума об'ємів спожитого і відтвореного кисню;

4) сума об'ємів відтвореного і спожитого кисню;

5) добуток об'єму спожитого і відтвореного кисню.

7. Що враховують при переході від об'ємів забруднювачів до об'ємів спожитого кисню?

1) молярну масу забруднюючої речовини;

2) концентрацію забруднювача;

3) атомну масу речовини;

4) всі відповіді правильні;

5) немає вірної відповіді.

8. Яке значення щорічного виробництва кисню мішаним лісом?

1) 1000-1500 т/км²;

2) 500-600 т/км²;

3) 400-500 т/км²;

4) 100 т/км²;

5) 80-100 т/км².

9. Яке значення щорічного виробництва кисню урбанізованою територією?

- 1) 1000-1500 т/км²;
- 2) 500-600 т/км²;
- 3) 400-500 т/км²;
- 4) 100 т/км²;
- 5) 80-100 т/км².

10. Що необхідно визначити у процесі розрахунку балансу відновлення-споживання атмосферного кисню?

- 1) об'єм відновлення кисню на території із врахуванням характеристики екосистеми;
- 2) об'єм споживання атмосферного кисню при викиді забруднюючих речовин;
- 3) об'єм оптимального споживання кисню;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає вірних відповідей.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 21



ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВИЛИВУ (ВИКИДУ) НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ПІД ЧАС АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ І ТРАНСПОРТІ

 **Мета роботи:** опрацювати методику прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.

 **Завдання роботи:** навчитися здійснювати довгострокову (оперативну) та аварійну оцінку обстановки у разі виникнення аварій, пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин.

Теоретична частина

Оцінка хімічної обстановки передбачає визначення трьох складових (рис. 21.1).

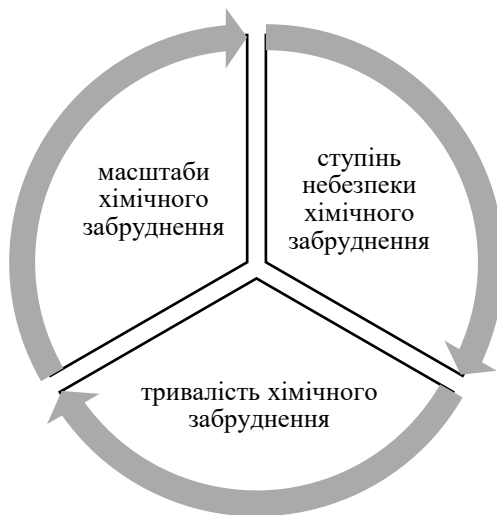


Рис. 21.1. Оцінка хімічної обстановки

Порядок проведення довгострокового та аварійного прогнозування здійснюється залежно від фізико-хімічних властивостей небезпечних хімічних речовин та агрегатного стану, в якому вони зберігаються або перевозяться (рис. 21.2) [1].

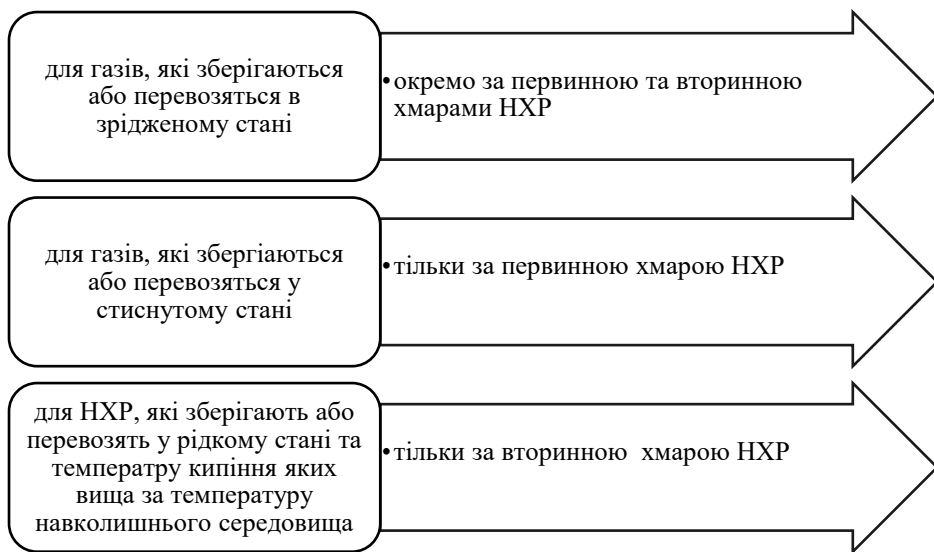


Рис. 21.2. Здійснення розрахунків залежно від фізико-хімічних властивостей та агрегатного стану НХР

Прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті здійснюється шляхом довгострокової (оперативної) та аварійної оцінки обстановки (рис. 21.3).

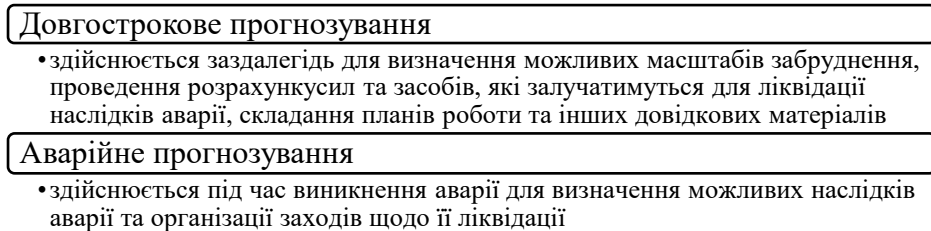


Рис. 21.3. Прогнозування наслідків виливу (викиду) НХР



Рекомендована література

1. Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті: наказ Міністерства внутрішніх справ України № 1000 від 29.11.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0440-20>.
2. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічна безпека: навчальний посібник. Житомир : Державний агроекологічний університет, 2008. 276 с.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Поясніть значення довгострокового та аварійного прогнозування, чим вони відрізняються.
2. Дайте визначення поняттю «зона можливого хімічного забруднення».
3. Від яких параметрів залежить здійснення розрахунку прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин?
4. Поясніть що таке інверсія, конвекція та ізотермія. Яка їх роль у методиці розрахунку прогнозування?
5. За якими критеріями здійснюється класифікація адміністративно-територіальних одиниць та об'єктів господарської діяльності за ступенем хімічної небезпеки?



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Провести довгострокове (оперативне) прогнозування для нижче визначених умов (таблиця 21.1), необхідне для складання планів реагування і захисту населення, а також визначити ступінь хімічної небезпеки хімічно небезпечного об'єкта і населеного пункту.

Вихідні дані до виконання завдання 1

Варіант	Назва НХР	Кількість НХР, т	Висота обвалування, м	Ширина населеного пункту, м	Площа населеного пункту, км ²	Кількість населення, що проживає у населеному пункті, тис осіб
1	Аміак	10	1,3	3	14	12
2	Бромоводень	30	1,2	2	12	10
3	Диметиламін	50	2,3	4	16	14
4	Метантиол	5	0,9	5	18	16
5	Монооксид вуглецю	70	2,8	6	20	18
6	Оксид етилену	30	2,2	7	22	20
7	Сірководень	100	2,9	8	24	22
8	Сірчистий ангідрид	20	1,6	9	26	24
9	Соляна кислота	50	1,1	2	13	11
10	Формальдегід	30	2,1	3	15	13
11	Фтор	10	1,3	3	14	12
12	Хлор	30	1,2	2	12	10
13	Хлорометан	50	2,3	4	16	14
14	Хлорпікрин	5	0,9	5	18	16
15	Хлорціан	70	2,8	6	20	18

Завдання 2. На ХНО, який розташований поза населеним пунктом, відбувся вільний викид на поверхню небезпечної хімічної речовини – аміаку в кількості 50 тонн (кількість речовини взята за умовою першого варіанту). Викид на поверхню вільний. На шляху поширення хмари забрудненого повітря розташований лісовий масив та сільський населений пункт. Виконати розрахунки для аварійного прогнозування для нижче визначених умов (таблиця 21.2).

Вихідні дані до виконання завдання 2

Варіант	Назва НХР	Кількість НХР, т	Глибина лісового масиву, м	Глибина населеного пункту, м	Температура повітря, °С	СВСП	Швидкість вітру, м/с
1	Аміак	50	3,1	2,3	5	інверсія	2
2	Бромоводень	70	4,2	3,1	29	ізотермія	1
3	Диметиламін	30	1,1	2,2	7	конвекція	1
4	Метантіол	100	6,2	5,1	22	інверсія	2
5	Монооксид вуглецю	50	1,5	2,5	35	ізотермія	1
6	Оксид етилену	70	1,8	2,0	20	конвекція	1
7	Сірководень	70	2,0	2,5	25	інверсія	2
8	Сірчистий ангідрид	300	2,5	3,0	37	конвекція	1
9	Соляна кислота	50	3,1	2,3	5	інверсія	2
10	Формальдегід	70	4,2	3,1	29	ізотермія	1
11	Фтор	30	1,1	2,2	7	конвекція	1
12	Хлор	100	6,2	5,1	22	інверсія	2
13	Хлорометан	50	1,5	2,5	35	ізотермія	1
14	Хлорпікрин	70	1,8	2,0	20	конвекція	1
15	Хлорціан	70	2,0	2,5	25	інверсія	2

Завдання 3. Унаслідок аварії на ХНО на місцевості трапився вільний розлив хлору. Напрямок вітру 60° (південно-східний). Здійснити аварійне прогнозування для нижче визначених умов (таблиця 21.3).

Вихідні дані до виконання завдання 3

Варіант	Назва НХР	Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	СВСП	Швидкість вітру, м/с
1	Аміак	50	5	інверсія	2
2	Бромоводень	70	29	ізотермія	1
3	Диметиламін	30	7	конвекція	1
4	Метантиол	100	22	інверсія	2
5	Монооксид вуглецю	70	25	інверсія	1
6	Оксид етилену	50	35	ізотермія	1
7	Сірководень	70	23	конвекція	1
8	Сірчистий ангідрид	100	20	інверсія	2
9	Соляна кислота	70	29	ізотермія	1
10	Формальдегід	30	7	конвекція	1
11	Фтор	100	22	інверсія	2
12	Хлор	70	25	інверсія	1
13	Хлорометан	50	35	ізотермія	1
14	Хлорпикрин	70	23	конвекція	1
15	Хлорціан	100	20	інверсія	2

**Індивідуальні завдання**

1. Використовуючи інтернет-джерела знайдіть інформацію про виникнення аварій на хімічно небезпечних об'єктах у різних регіонах України. Проаналізуйте їх наслідки.

2. Підготуйте презентацію-доповідь на конкретному прикладі будь-якої аварії на ХНО про причини її виникнення. Поміркуйте, чи можна було б запобігти або уникнути даній надзвичайній ситуації.

**Тестові завдання для самостійного контролю знань**

1. Хмара НХР, яка утворюється внаслідок випаровування розлитої НХР з поверхні – це:

- 1) первинна хмара;
- 2) вторинна хмара;
- 3) зона можливого хімічного забруднення;
- 4) зона хімічного забруднення;
- 5) прогнозована зона хімічного забруднення.

2. Розрахункова зона в межах зони можливого хімічного забруднення – це:

- 1) первинна хмара;
- 2) вторинна хмара;
- 3) зона можливого хімічного забруднення;
- 4) зона хімічного забруднення;
- 5) прогнозована зона хімічного забруднення.

3. Територія або акваторія, у межах якої при зміні напрямку вітру можливе переміщення хмари НХР з небезпечною для життя концентрацією – це:

- 1) первинна хмара;
- 2) вторинна хмара;
- 3) зона можливого хімічного забруднення;
- 4) зона хімічного забруднення;
- 5) прогнозована зона хімічного забруднення.

4. Яку назву має явище, яке виникає в ясну погоду при малій швидкості вітру (до 4 м/с) приблизно за годину до заходу сонця та зникає впродовж години після сходу сонця?

- 1) ізотермія;
- 2) інверсія;
- 3) інвенція;
- 4) інгаляція;
- 5) конвекція.

5. Явище, яке спостерігається у хмарну погоду і за снігового покриву – це:

- 1) ізотермія;
- 2) інверсія;
- 3) інвенція;
- 4) інгаляція;
- 5) конвекція.

6. Основними показниками, що визначають масштаб хімічного забруднення не є:

- 1) радіус та площа району аварії;
- 2) глибина та площа поширення первинної хмари;
- 3) глибина та площа поширення вторинної хмари;
- 4) час випаровування НХР за швидкості повітря 1 м/с;
- 5) немає вірної відповіді.

7. У скільки разів необхідно збільшувати радіус району аварії при виникненні пожежі?

- 1) 1,5;
- 2) 1,5-2;
- 3) 2-3;
- 4) 2,5-3;
- 5) 3.

8. Усі розрахунки та заходи населення плануються на глибину ПЗХЗ, яка утворюється протягом перших ____ годин з моменту аварії.

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 6.

9. При проведенні довгострокового прогнозування рекомендується приймати ступінь заповнення ємкості (ємностей) з небезпечною хімічною речовиною приймається рівним ____ від паспортного об'єму ємкості.

- 1) 70 %;
- 2) 50 %;
- 3) 25 %;
- 4) 100 %;
- 5) 75 %.

10. При проведенні оперативного планування рекомендується приймати для залізничних станцій, через які здійснюється перевезення НХР, розглядається аварія з виливом ____ т найбільш небезпечної речовини, що транспортується.

- 1) 30;
- 2) 40;
- 3) 50;
- 4) 60;

5) 70.

11. Яка кількість населення потрапляє у ПЗХЗ у разі виникнення аварії на хімічно небезпечному об'єкті III-го ступеня хімічної небезпеки?

- 1) до 01 тис. осіб;
- 2) 0,1-0,3 тис. осіб;
- 3) 0,3-3,0 тис. осіб;
- 4) більше 3,0 тис. осіб;
- 5) більше 4,0 тис. осіб.

12. Частка території, що потрапляє в зону можливого хімічного забруднення у разі виникнення аварії на хімічно небезпечних об'єктах I ступеня становить:

- 1) до 10 %;
- 2) 10-30 %;
- 3) 30-50 %;
- 4) більше 50 %;
- 5) більше 60 %.

13. За якою формою визначають параметри прогнозованої зони хімічного забруднення в межах зони можливого хімічного забруднення (у разі аварійної ситуації)?

- 1) синусоїдною;
- 2) прямокутною;
- 3) еліптичною;
- 4) квадратною;
- 5) невизначеної форми.

14. Обстановка на певній території, яка склалася в результаті аварій, небезпечних природних явищ, катастроф, стихійного або іншого лиха, може призвести до людських жертв, збитку здоров'я людей або навколишньому природному середовищу, значних матеріальних втрат або порушень умов життєдіяльності людей – це:

- 1) надзвичайна ситуація;
- 2) стаціонарна (сприятлива) ситуація;
- 3) кризова ситуація;
- 4) катастрофічна ситуація;
- 5) локальна ситуація.

15. Як називаються токсичні хімічні сполуки, що утворюються у значних кількостях в результаті промислового виробництва, і можуть у випадку руйнувань (аварій) на хімічно небезпечних об'єктах надходити до атмосферного повітря, викликаючи при цьому масові ураження населення?

- 1) сильнодіючі отруйні речовини (СДОР);
- 2) радіоактивні речовини;
- 3) токсичні речовини;
- 4) біологічно-небезпечні речовини;
- 5) радіаційно-небезпечні речовини.

16. Серед наведених визначте умови, від яких залежать масштаби хімічного забруднення: величина аварійного викиду (1), метеорологічні умови (2), гідрологічні характеристики (3), тип ґрунту (4), характер місцевості(5).

- 1) 1,2,5;
- 2) 1,2,3;
- 3) 1,3,4;
- 4) 1,4,5;
- 5) 1,3,4.

17. Як називається промисловий об'єкт (підприємство) або його структурні підрозділи, на якому знаходяться в обігу одна або декілька НХР?

- 1) об'єкт підвищеної небезпеки;
- 2) небезпечний об'єкт;
- 3) аварійно небезпечний об'єкт;
- 4) хімічно небезпечний об'єкт;
- 5) потенційно небезпечний об'єкт.

18. Яку назву має хімічна речовина, дія якої (безпосередня чи опосередкована) може спричинити загибель, захворювання (гостре чи хронічне) або отруєння людей і (чи) завдати шкоди довкіллю?

- 1) сильнодіюча отруйна речовина;
- 2) небезпечна хімічна речовина;
- 3) потенційно небезпечна речовина;
- 4) токсична речовина;
- 5) хімічна речовина.

19. Структура втрат населення внаслідок виливу (викиду) НХР при аваріях на промислових об'єктах і транспорті може розподілятися таким чином:

1) легкі – до 20 %; середньої тяжкості – до 40 %; зі смертельними наслідками – до 40 %;

2) легкі – до 25 %; середньої тяжкості – до 40 %; зі смертельними наслідками – до 35 %;

3) легкі – до 15 %; середньої тяжкості – до 50 %; зі смертельними наслідками – до 35 %;

4) легкі – до 10 %; середньої тяжкості – до 55 %; зі смертельними наслідками – до 35 %;

5) легкі – до 25 %; середньої тяжкості – до 50 %; зі смертельними наслідками – до 25 %.

20. Об'єкт ідентифікують як потенційно небезпечний, якщо у його складі присутні не менше 10 джерел небезпеки, які можуть спричинити надзвичайну ситуацію:

1) так;

2) ні.



ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5

РАДІАЦІЙНА ТА ЯДЕРНА БЕЗПЕКА

- Оцінка ризику опромінення населення сільських територій, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС.



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 22

ОЦІНКА РИЗИКУ ОПРОМІНЕННЯ НАСЕЛЕННЯ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС

 **Мета роботи:** опанувати методику загальнодозиметричної паспортизації населених пунктів України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської катастрофи.

 **Завдання роботи:** на основі конкретних вихідних даних про щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , а також вміст ^{137}Cs у молоці та картоплі, з урахуванням індустріальної компоненти, розрахувати паспортну дозу населеного пункту та оцінити ризик опромінення населення.

Теоретична частина

Внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції, яка сталася 26 квітня 1986 р., в Україні площа забруднених ^{137}Cs сільськогосподарських угідь із щільністю понад 37 кБк/м^2 становить близько 7 млн. га. Ризик опромінення населення, що проживає на радіаційно забрудненій території, є неоднорідним, оскільки радіоактивні випадіння мали строкатий характер. Законом України від 27 лютого 1991 р. «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» з подальшими змінами визначено 4 зони радіоактивного забруднення (рис. 22.1).

Відповідно Закону України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» [5] введено дозові критерії віднесення населеного пункту до однієї з чотирьох зон радіоактивного забруднення. Додатково введено [4] п'ятий «позазонний» інтервал паспортних доз (менше $0,5 \text{ мЗв рік}^{-1}$) (рис. 22.2).

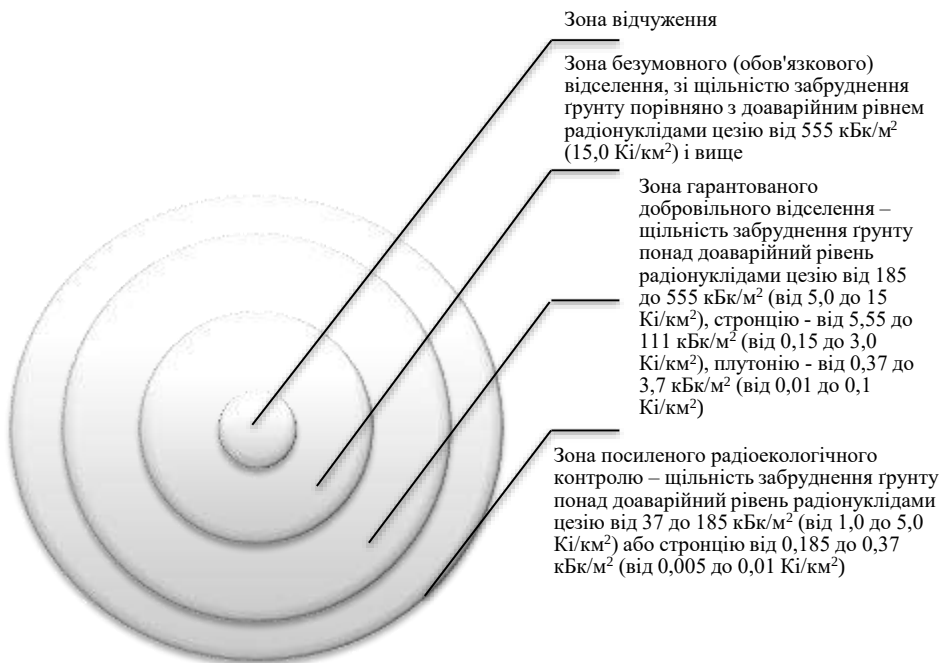


Рис. 22.1. Зони радіоактивного забруднення території, що постраждала внаслідок ЧАЕС

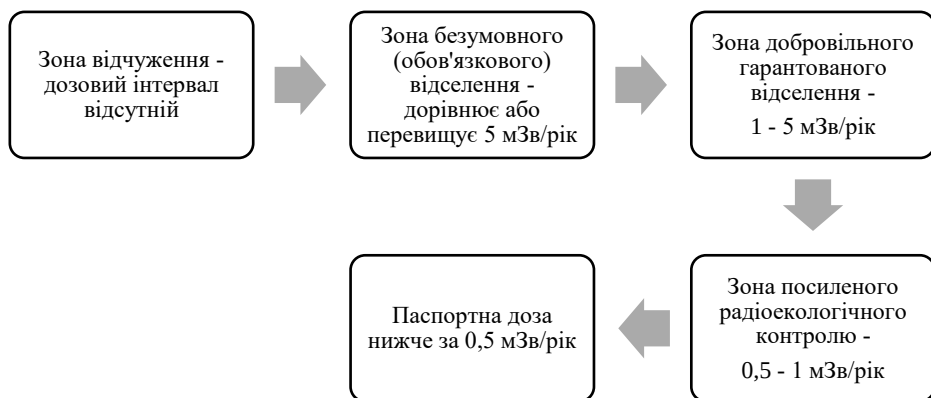


Рис. 22.2. Числові значення дозових інтервалів

При загальнодозиметричній паспортизації радіоактивно забрудненої території населеного пункту за *паспортну дозу* (D_p) приймається річна *ефективна доза* опромінення, виражена у міліЗівертах на рік. D_p – це така доза, яка може бути потенційно отримана жителями даного населеного пункту як від усіх джерел чорнобильського опромінення, так і від промислових джерел, що розташовані поблизу населеного пункту (рис. 22.3) [4].

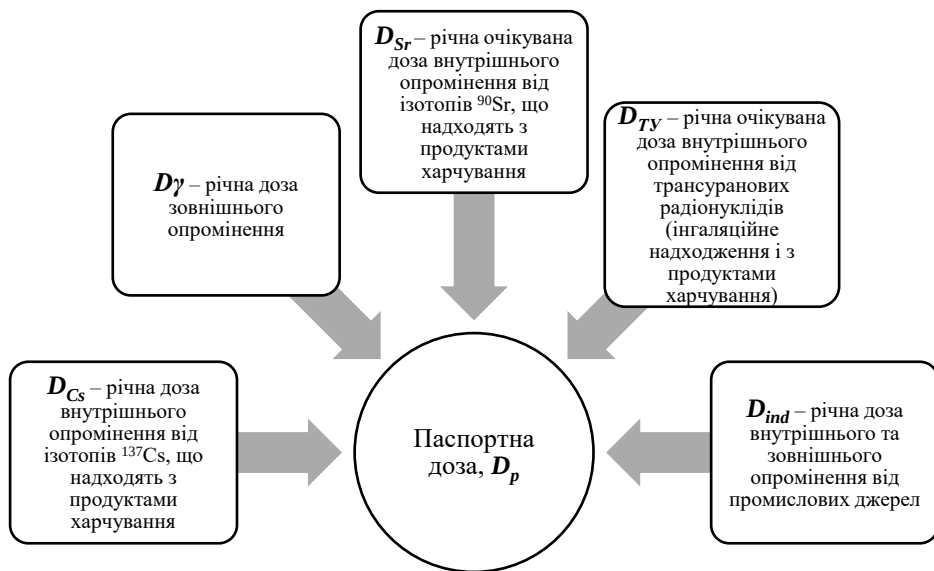


Рис. 22.3. Основні складові паспортної дози



Рекомендована література

1. Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії: зб. 6. К.: Міністерство охорони здоров'я України, МНС України, НЦРМ АМН України. 1997. 103 с.
2. Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії: зб. 10. К.: Міністерство охорони здоров'я України, 2005. 62 с.

3. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської катастрофи: зб. 14. К.: МОЗ України, НАМНУ України, МНС України, ДАЗВ, ДУ «ННЦРМ НАМН України», НД ІРЗ АТН України, 2012. 101 с.

4. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічна безпека: навчальний посібник. Житомир : Державний агроекологічний університет, 2008. 276 с.

5. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи : Закон України від 27 лютого 1991 р. URL: www.portal.rada.gov.ua.

6. Радіаційно-дозиметрична паспортизація населених пунктів території України, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС, включаючи тиреодозиметричну паспортизацію: інструктивно-методичні вказівки. Київ, 1996. 74 с.

Практична частина



Запитання для самостійного контролю знань

1. Поясніть, що таке загальнодозиметрична паспортизація, яке її значення?

2. Які основні компоненти опромінення входять у паспортну дозу?

3. Назвіть критерії, за якими радіоактивно забруднену територію поділяють на зони забруднення.

4. З якою метою проводиться загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів і що складає основу її нормативно-правового забезпечення?

5. Які величини паспортних доз населених пунктів покладені в основу аналізу ризику опромінення населення?

6. Якими є особливості визначення індустріальної компоненти паспортної дози населеного пункту?

7. Які харчові продукти вносять найбільшу частку у величину дози внутрішнього опромінення населення на території, де Ви проживаєте? Обґрунтуйте свою відповідь.



Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Використовуючи конкретні вихідні дані (табл. 22.1) визначити паспортну дозу населеного пункту (згідно варіанту завдання), розташованого в межах зони радіоактивного забруднення:

1) виконати статистичну обробку результатів аналітичних даних щодо забрудненості ґрунту, молока і картоплі ^{137}Cs та визначити очікувану дозу внутрішнього та зовнішнього опромінення населення від цього радіонукліду;

2) виконати статистичну обробку результатів аналітичних даних забрудненості ґрунту, молока і картоплі ^{90}Sr та визначити очікувану дозу внутрішнього та зовнішнього опромінення населення від цього радіонукліду;

3) визначити по географічній карті України відстань від даного населеного пункту до Чорнобильської і Рівненської АЕС;

4) визначити очікувану дозу внутрішнього опромінення населення від трансуранових елементів ($D_{\text{ту}}$);

5) визначити паспортну дозу опромінення населення (зовнішню, внутрішню та сумарну);

6) віднести населений пункт до відповідної зони радіоактивного забруднення, враховуючи індустріальну компоненту (D_{ind}) паспортної дози, пов'язану із впливом Чорнобильської та Рівненської АЕС, та градацію щодо зон забруднення;

7) навести заходи щодо зниження ризику опромінення населення у населеному пункті (згідно варіанту завдання) у відповідності до вимог Закону України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» у редакції від 16 жовтня 2012 р.

Таблиця 22.1

Вихідні дані до виконання завдання 1

Варіант	Населений пункт	Показники										
1	с. Басаличівка Гайсинського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , $\text{кБк}/\text{м}^2$	14	14,5	13,5	14,9	15,0	15,5	16,0	14,2	15,2	15,7
		Активність ^{137}Cs в молоці, $\text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$	1,2	1,23	1,25	1,24	1,3	1,31	1,33	1,35	1,39	1,4
		Активність ^{137}Cs в картоплі, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$	1,5	1,56	1,52	1,6	1,63	1,65	1,7	1,71	1,72	1,75
	с. Березичі Любешівського р-ну Волинської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , $\text{кБк}/\text{м}^2$	7	6,7	6,9	7,1	7,01	7,3	7,5	7,45	7,6	7,8
		Активність ^{137}Cs в молоці, $\text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$	35	33	32	31	30	37	36	34	39	42
		Активність ^{137}Cs в картоплі, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$	5,8	5,9	5,7	5,2	5,6	5,4	6,0	6,1	6,4	6,7
	с. Гута-Добринь Хорошівського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , $\text{кБк}/\text{м}^2$	36	37	35	38	39	41	46	44	42	48
		Активність ^{137}Cs в молоці, $\text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$	13	12,9	12,8	13,1	14	15	18	18,5	18,9	19,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$	0,8	0,7	0,75	0,8	0,82	0,85	0,9	0,92	0,95	0,98
	с. Підвисоке Снятинського р-ну Івано-Франківської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , $\text{кБк}/\text{м}^2$	55	52	56	54	55	57	59	61	63	68
		Активність ^{137}Cs в молоці, $\text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$	0,7	0,75	0,76	0,8	0,82	0,85	0,9	0,92	0,95	0,98
		Активність ^{137}Cs в картоплі, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$	0,8	0,78	0,75	0,85	0,87	0,89	0,9	0,94	0,6	0,96
	с. Вербова Біцерківського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , $\text{кБк}/\text{м}^2$	149	145	146	148	151	154	156	155	149	153
		Активність ^{137}Cs в молоці, $\text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$	2,0	2,1	2,2	1,8	1,7	1,5	1,6	2,3	2,5	3,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$	3,1	3,2	3,5	3,4	3,25	3,6	3,12	4,0	4,05	4,03

Продовження табл. 22.1

2	с. Адамівка Березнівського р-ну Рівненської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	13	12	12,5	12,9	13,2	13,5	13,6	13,7	13,9	14
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,2	2,1	2,15	2,19	2,25	2,6	2,28	2,29	2,3	2,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	2,0	1,9	2,1	2,3	2,4	2,5	2,8	2,9	3,0	3,1
	с. Богданівка Шосткінського р-ну Сумської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	69	68	67	65	70	71	73	74	75	76
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	6,3	6,2	6,1	6,5	6,4	6,6	6,7	6,9	7,0	7,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	4,6	4,5	4,4	4,3	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,3
	с. Босири Чортківського р-ну Тернопільської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	54	52	53	55	54	52	51	58	55	54
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	3,5	3,2	3,3	3,6	3,8	4,0	4,1	4,2	4,5	5,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	5,7	5,6	5,5	5,8	5,9	6,2	6,3	6,5	6,7	6,8
	с. Ніверка Кам'янець- Подільського р-ну Хмельницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	36	37	35	36	38	32	35	37	36	39
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,1	1,2	1,4	1,8	1,9	1,15	1,6	1,7	1,66	1,3
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,2	1,25	1,3	1,31	1,35	1,6	1,7	1,5	1,6	1,45
	с. Валява Городищенського р- ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	35	36	34	37	38	32	35	39	40	41
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	1,01	1,05	1,09	1,11	1,15	1,16	1,2	1,23	1,3
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	1,2	1,5	1,8	1,9	1,2	2,1	2,0	2,1	2,2
3	с. Бабин Заставнівського р-ну Чернівецької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	99	96	95	93	92	98	101	103	110	115
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	6,3	6,1	6,5	6,8	6,9	7,0	7,1	7,12	7,2	7,13
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	7,3	7,2	7,4	7,5	7,9	7,95	8,0	8,1	8,2	8,2

Продовження табл. 22.1

3	с. Білики Козелецького р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	14	12	13	15	16	18	20	21	22	23
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,4	3,2	3,6	3,8	4,2	3,3	4,5	4,1	4,0	3,7
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,4	1,45	1,51	1,55	1,6	1,69	1,7	1,75	19
	с. Анциполівка Немирівського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	30	29	28	27	31	31,5	31,9	32,0	33,0	35,0
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	0,6	0,5	0,3	0,8	0,4	0,65	0,84	1,0	0,69	0,7
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	0,9	0,8	0,85	0,91	0,95	1,01	1,06	1,09	1,1	1,2
	с. Бережниця Маневицького р-ну Волинської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	16	14	17	19	14	13	15	18	16	20
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	44	46	48	43	49	51	52	61	47	50
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	4,2	4,1	4,0	4,3	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,1
	с. Андріївка Олевського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	58	56	59	62	60	61	65	66	64	70
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	7,3	7,5	8,1	8,2	7,4	7,9	8,0	7,2	7,6	7,8
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	0,8	1,55	0,5	0,7	0,56	0,89	0,9	0,31	1,01	1,0
4	с. Русів Снятинського р-ну Івано- Франківської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	55	52	56	54	53	57	59	60	61	63
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	0,7	0,8	0,9	0,75	0,65	0,69	0,78	0,81	0,85	0,9
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	0,8	0,9	0,95	0,84	0,75	0,7	0,81	0,85	0,91	0,92
	с. Блиставиця Бородянського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	33	35	34	36	39	40	41	43	34	37
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,4	2,3	2,2	2,5	2,9	2,8	3,0	2,1	3,1	3,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	2,0	2,1	2,15	2,2	2,29

Продовження табл. 22.1

4	с. Степне Ямпільського району Сумської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	31	30	29	28	31	32	35	32	36	30
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,0	2,1	2,0	2,15	2,19	2,2	2,21	2,25	2,3	2,4
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	5,1	5,0	4,9	5,2	5,0	5,3	5,4	5,9	5,1	5,5
	с. Зелена Чортківського р-ну Тернопільської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	72	71	70	69	73	74	73	75	70	71
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	3,6	3,5	3,5	3,6	3,9	3,8	3,8	4,0	4,1	4,15
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	6,5	6,4	6,5	6,6	6,3	6,5	6,7	6,9	7,0	7,2
	с. Велика Зелена Чемеровецького р-ну Хмельницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	78	77	75	76	79	81	82	84	83	85
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,6	1,4	1,6	1,9	1,3	1,2	1,8	1,4	1,5	1,8
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,6	1,6	1,8	1,9	1,2	1,5	1,9	1,4	1,8	1,5
5	с. Костянтинівка Жашківського р-ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	51	50	52	53	50	50,5	54	51	59	55
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	1,02	1,01	1,0	1,5	1,2	1,3	1,4	1,1	1,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	1,1	1,2	1,0	1,3	1,4	0,9	0,8	1,1	1,7
	с. Борівці Кіцманського р-ну Чернівецької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	98	97	96	99	101	104	100	103	102	101
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	6,1	5,9	6,0	6,12	6,15	6,2	6,3	6,5	6,25	6,4
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	3,5	3,2	3,5	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	3,4	3,9
	с. Бреч Корюківського р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	3	2,8	2,9	3,1	3,2	2,7	3,3	3,4	3,8	3,5
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	23	21	20	19	22	18	14	21	22	27
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,3	1,2	1,5	1,6	1,7	1,2	1,9	2,0	2,2

Продовження табл. 22.1

5	с. Бушинка Тиврівського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	51	50	49	48	52	53	55	57	50	51
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	0,8	0,6	0,5	0,7	0,82	0,9	1,0	1,05	1,1	1,15
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,4	1,3	1,5	1,2	1,9	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1
	с. Боровне Камінь- Каширського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	28	25	26	27	30	32	30	31	32	34
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	35	33	32	31	30	34	35	36	37	40
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	6,2	6,21	6,1	6,0	5,9	5,8	5,6	6,0	6,2	6,15
6	с. Антоновичі Овруцького р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	27	22	25	23	24	26	28	29	30	31
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	5,9	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,5	7,2	7,5	8,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,95	1,02	1,0	1,0	1,3	1,2	1,5	1,4
	с. Літки Броварського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	28	26	25	28	27	29	30	31	31	32
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	4,3	4,0	4,1	4,2	4,4	4,45	4,5	4,7	4,9	5,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	3,5	3,3	3,2	3,0	2,9	3,4	3,3	3,5	3,6	3,5
	с. Антонівка Володимирецького р- ну Рівненської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	37	33	34	35	38	39	40	41	40	42
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	30	29	28	27	25	26	29	28	30	24
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	2,4	2,2	2,1	2,0	2,01	2,3	2,5	2,4	2,6	2,8
	с. Багачівка Звенигородського р- ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	76	74	75	77	79	80	81	82	85	83
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	0,9	0,9	0,8	0,18	1,01	1,0	1,1	1,2	1,3
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,85	0,9	0,94	0,99	1,0	1,05	1,1	1,4	1,2

Продовження табл. 22.1

6	с. Будище Новгород-Сіверського р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	6	4,5	5,0	5,2	5,5	6,0	6,1	6,1	6,2	6,3
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	30	29	28	28	30	32	32	33	35	36
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,3	1,4	1,55	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,4
7	с. Антопіль Тамашпільського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	27	22	25	26	28	30	31	34	32	35
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	0,8	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	1,97	1,0	0,95
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	0,8	0,85	0,9	0,92	0,95	0,97	1,0	1,1	1,1	1,2
	с. Адамове Смільчинського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	26	24	25	26	27	29	30	32	31	28
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	6,3	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,0	7,2	7,3
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,9	0,95	0,98	1,02	1,05	1,1	1,2	1,2
	с. Антонівка Таращанського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	29	27	26	29	30	31	28	30	28	31
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,3	2,1	2,0	2,4	2,5	2,6	2,4	2,5	2,9	2,8
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	4,9	4,1	4,2	4,5	4,6	4,9	5,0	5,2	5,4	5,5
	с. Бережки Дубровицького р-ну Рівненської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	63	62	60	61	64	68	69	70	61	78
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	4,4	4,0	4,2	4,3	4,5	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	2,0	0,95	1,1	1,0	1,2	1,3	1,9	2,02	2,2	2,4
	с. Бабичі Канівського р-ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	19	18	15	20	21	22	23	24	19	20
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	0,9	0,95	0,8	1,06	1,0	1,0	1,2	1,5	1,9
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,8	0,9	0,95	1,0	1,0	1,2	1,3	1,0	1,4

Продовження табл. 22.1

8	с. Бахани Ріпкинського р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	16	14	16	15	15	17	19	18	20	17
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,5	1,2	1,3	1,3	1,5	1,4	1,3	1,8	1,9	1,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,9	1,9	1,8	1,7	1,9	2,0	2,1	2,0	2,2	2,5
	с. Голинчинці Шаргородського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	28	25	26	27	30	31	32	33	35	34
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	0,7	0,8	0,5	0,6	0,7	0,65	0,9	1,0	1,1	1,3
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	1,0	1,2	1,2	1,3
	с. Абрамок Новоград- Волинського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	15	12	13	15	14	17	18	20	21	22
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	5,0	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,5	5,3
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	0,8	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,0	1,3	1,5
	с. Бране Поле Богуславського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	2,8	2,6	2,8	2,9	3,0	2,8	2,7	2,3	2,4	2,5
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	2,9	3,0	2,9
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	0,35	0,3	0,33	0,34	0,36	0,39	0,4	0,41	0,42	0,45
	с. Бір Зарічненського р-ну Рівненської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	49	47	48	49	51	52	50	47	50	51
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	240	225	215	220	230	235	240	257	236	242
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	21	22	23	25	19	20	24	25	18	26
9	с. Бродецьке Катеринопільського р-ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	64	63	65	66	67	68	70	71	72	70
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	0,9	0,95	0,8	0,87	0,99	0,12	0,15	1,2	1,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,8	1,2	1,0	1,3	1,5	1,8	1,2	1,0	1,2

Продовження табл. 22.1

9	с. Архипівка Семенівського р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	17	15	18	17	14	19	12	15	18	17
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	3,7	3,5	3,3	3,6	3,4	3,8	3,2	3,1	3,0	3,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,5	1,26	1,3	1,4	1,2	1,3	1,8	1,9	2,0
	с. Красногірка Тростянецького р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	60	59	57	58	65	66	68	62	64	70
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,1	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,1	1,2	1,4	1,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,9	0,8	2,0	2,1	2,1	2,3	2,2	1,0
	с. Березівка Коростенського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	98	97	99	100	101	102	105	110	101	103
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,0	1,9	1,8	1,9	2,0	2,3	2,4	2,0	2,1	2,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	0,8	0,9	0,9	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0
10	с. Вільшанс.Новоселиця Васильківського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	75	74	71	72	70	72	73	74	75	70
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,0	1,8	2,1	2,2	2,0	1,9	2,1	1,9	2,0	2,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	2,6	2,6	2,5	2,45	2,2	2,3	2,8	2,5	2,6	2,7
	с. Березове Рокитнівського р-ну Рівненської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	39	38	39	35	36	40	41	45	47	42
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	93	95	94	93	96	98	100	101	102	90
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	7,3	7,2	7,1	7,0	7,2	7,3	7,4	7,5	7,2	7,4
	с. Гута-Стеблицька Корсунь- Шевченківського р- ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	145	140	136	141	136	145	140	142	148	150
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	1,0	1,2	1,2	1,0	1,3	1,4	0,9	0,8	1,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,8	0,7	1,1	1,2	1,3	1,4	1,0	1,6

Продовження табл. 22.1

10	с. Кудрівка Сосницького р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	5	4	4	5	6	6	7	8	7	7
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,3	1,8	1,6	1,8	1,9
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,5	1,5	1,65	1,6	1,55	1,45	1,4	1,5	1,55
	с. Василівка Тульчинського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	26	22	25	24	29	27	20	22	24	28
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,3	1,3	1,2	1,2	1,5	1,5	1,4	1,4	1,7	1,7
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,4	1,2	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,5
	с. Березовий Груд Лугинського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	120	110	120	125	122	123	130	121	124	125
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	8,1	7,9	7,8	8,0	8,1	8,2	8,3	8,7	9,0	8,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	1,1	1,1	1,0	1,3	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3
11	с. Абрамівка Вишгородського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	32	30	31	30	30	35	36	37	38	33
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	3,5	3,3	3,2	3,5	3,4	3,6	3,5	3,2	3,1	3,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	3,8	3,8	3,9	3,5	3,9	3,8	4,0	4,1	4,4	4,2
	с. Білятичі Сарненського р-ну Рівненської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	49	47	49	48	46	49	50	49	52	55
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	6,3	6,3	6,2	6,5	6,4	6,8	6,9	6,4	6,5	6,4
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	4,2	4,2	4,2	4,5	4,5	4,6	4,2	4,2	4,6	4,5
	с. Боярка Лисянського р-ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	14	14	15	16	17	14	13	15	18	15
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	1,1	1,1	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,2	1,3	1,2	1,1	1,5

Продовження табл. 22.1

11	с. Антоновичі Чернігівського р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	11	12	11	13	14	15	12	11	10	16
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,8	1,9	1,5	1,6	1,3	1,2	1,9	2,0	2,1	2,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,2	1,3	1,4	1,5
	с. Бондурівка Чечельницького р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	57	55	58	56	55	58	59	56	55	60
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,4	1,4	1,5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,2	1,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,3	1,3	1,4	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1
12	с. Баранівка Малинського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	36	36	32	33	39	40	33	32	38	39
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	1,0	1,0	1,2	1,5	1,4	1,3	1,6	1,2	1,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	1,0	1,1	1,1	1,5	1,2	1,6	1,2	1,0	1,0
	с. Блідча Іванківського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	28	29	29	30	31	31	32	33	35	28
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	8,3	8,4	8,3	8,5	8,6	8,4	8,5	8,6	8,7	8,4
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	9,1	9,0	9,2	9,1	9,3	9,4	9,5	9,5	9,8	9,9
	с. Кривець Маньківського р-ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	23	22	23	24	25	24	21	23	25	28
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	1,2	1,0	1,3	1,0	1,1	1,0	1,4	1,0	1,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,9	0,99	1,2	1,2	1,0	1,3	1,2	1,0
	с. Бубнівка Гайсинського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	12	10	12	11	14	12	15	16	11	10
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,3	1,2	1,2	1,5	1,6	1,2	1,0	1,2	1,4	1,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,85	0,95	1,0	1,2	1,1	1,6	1,2	1,3

Продовження табл. 22.1

13	с. Брониця Камінь-Каширського р-ну Волинської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	20	22	21	20	23	24	20	22	21	25
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	31	31	31	33	34	35	30	32	33	35
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	4,9	5,0	5,1	5,2	5,7
	с. Бабиничі Народицького р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	81	80	82	83	85	84	87	89	90	82
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	9,5	9,5	9,6	9,3	9,2	9,8	9,2	9,1	9,0	9,7
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6
	с. Антонівка Кагарлицького р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	70	71	72	70	78	80	85	82	100	65
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	9,0	9,1	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3	9,4	9,5	9,8
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	9,0	8,9	9,0	9,1	9,0	9,2	9,3	9,0	9,0	9,5
	с. Балахівка Березнівського р-ну Рівненської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	27	25	28	29	27	25	24	26	29	30
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	4,4	4,5	4,6	4,9	5,0	5,1	5,2	5,8	4,0	4,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	2,0	1,6	1,5	1,9	2,0	2,1	2,0	2,3	2,0	2,5
	с. Богданка Шосткінського р-ну Сумської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	64	65	64	69	70	71	68	70	75	74
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	2,0	2,2	2,1	2,0	2,3	2,0	2,0	2,1	2,2	2,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	2,0	1,8	1,9	2,0	2,2	2,0	2,5	2,1	2,0	2,6
	с. Шустівці Кам'янець-Подільського р-ну Хмельницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	50	45	48	49	51	52	57	54	49	50
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,2	1,3	1,2	1,4	1,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,6	1,2	1,3	1,5	1,4	1,6	1,6	1,9	2,0	1,9

Продовження табл. 22.1

14	с. Гуляйка Тальнівського р-ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	20	22	20	21	22	23	24	20	25	20
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	31	33	30	32	31	30	29	25	35	30
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,0	4,9	5,3	5,4	5,5
	с. Бір Козелецького р-ну Чернігівської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	25	26	25	24	25	28	29	30	31	25
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	7,8	7,6	7,7	7,9	8,0	8,1	8,0	7,8	7,9	8,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,5	1,6	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	2,0	1,5
	с. Воробіївка Немирівського р-ну Вінницької області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	54	55	54	53	50	56	58	57	56	50
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,0	1,1	1,0	1,2
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,4	1,5	1,5	1,2	1,5	1,3	1,3	1,6	1,7	1,8
	с. Бобрині Лугинського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	103	101	101	100	99	98	102	105	106	104
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	15	14	15	16	17	18	20	15	14	13
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	1,4	1,0	1,2	1,3
	с. Бузова Києво- Святошинського р-ну Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	19	18	19	20	20	21	22	26	19	20
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,5	1,5	1,4	1,3	1,5	1,6	1,7	1,53	1,35	1,6
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,5	1,5	1,5	1,6	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
15	с. Андріївка Макарівського району Київської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	19	20	21	22	21	20	19	20	22	21
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	9,0	9,0	9,0	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	9,0	9,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	9,0	8,8	8,9	9,0	9,1	9,1	9,0	9,0	9,2	9,5

Продовження табл. 22.1

15	с. Пирогівка Шосткинського р-ну Сумської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	74	75	74	77	79	80	81	75	74	70
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	6,2	6,2	6,5	6,4	6,5	6,6	6,3	6,0	6,3	6,4
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	5,2	5,3	5,5	5,5	5,2	5,3	5,5	5,2	5,6	6,0
	с. Ятранівка Уманського р-ну Черкаської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	38	40	41	39	39	41	42	43	40	40
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	1,0	1,0	1,3	1,3	1,2	1,0	1,4	1,2	1,7	2,0
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	0,9	0,9	0,6	1,0	1,2	1,5	1,4	1,2	1,3
	с. Березна Воля Любешівського р-ну Волинської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	39	39	40	41	41	42	45	47	41	40
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	50	51	55	50	50	52	50	53	54	55
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	6,4	6,3	6,2	6,0	6,3	6,4	6,1	6,3	6,0	6,3
	с. Грозине Коростенського р-ну Житомирської області	Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , кБк/м ²	119	118	110	120	121	122	124	125	120	115
		Активність ^{137}Cs в молоці, Бк·л ⁻¹	5,3	5,2	5,3	5,1	5,0	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5
		Активність ^{137}Cs в картоплі, Бк·кг ⁻¹	1,0	1,0	1,2	1,3	1,2	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0



Індивідуальні завдання

1. Використовуючи інтернет-джерела знайдіть інформацію щодо регіонів України, які потрапили до зони радіоактивного забруднення. Проведіть їх порівняльний аналіз.

2. Підготуйте коротку доповідь про будь-яку область України, яка знаходиться у зоні радіоактивного забруднення.



Тестові завдання для самостійного контролю знань

1. На яку зону не поділяють територію, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи?

- 1) зону відчуження;
- 2) зону безумовного (обов'язкового) відселення;
- 3) зону тимчасового проживання населення;
- 4) зону гарантованого добровільного відселення;
- 5) зону посиленого радіоекологічного контролю.

2. Координацію робіт, що проводять у межах зон на радіоактивно забрудненій території, здійснює:

- 1) Кабінет Міністрів України;
- 2) Адміністрація зони відчуження;
- 3) Державна служба з надзвичайних ситуацій України;
- 4) Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України;
- 5) Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України.

3. Споживання якого продукту харчування вносить максимальний внесок у річну еквівалентну ефективну дозу внутрішнього опромінення ?

- 1) м'яса;
- 2) тваринних жирів;
- 3) риби;
- 4) молока;
- 5) овочів;
- 6) фруктів.

4. Нормами радіаційної безпеки встановлені 3 категорії осіб, які зазнають опромінювання. З наведених нижче варіантів оберіть, кого відносять до категорії А?

1) осіб, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань;

2) осіб, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але у зв'язку з розташуванням робочих місць у приміщеннях та на промислових майданчиках об'єктів із радіаційно-ядерними технологіями можуть отримувати додаткове опромінення;

3) все населення;

4) всі відповіді правильні;

5) населення, яке постраждало внаслідок аварії.

5. Нормами радіаційної безпеки встановлені 3 категорії осіб, які зазнають опромінювання. Які належать до категорії Б?

1) особи, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань;

2) особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але у зв'язку з розташуванням робочих місць у приміщеннях та на промислових майданчиках об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями можуть отримувати додаткове опромінення.

3) все населення, яке не відноситься до категорії А;

4) немає правильних відповідей;

5) населення, яке постраждало внаслідок аварії.

6. До територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС, належать території, на яких виникло стійке забруднення довкілля радіонуклідами понад доаварійний рівень, що може призвести до опромінення населення понад _____ за рік.

1) 1 мЗв;

2) 1,5 мЗв;

3) 2 мЗв;

4) 5 мЗв;

5) 10 мЗв.

7. До радіаційно небезпечних земель належать землі, на яких _____, одержання сільськогосподарської продукції,

продуктів харчування, що відповідають національним та міжнародним допустимим рівням вмісту радіоактивних речовин або які недоцільно використовувати за екологічними умовами.

- 1) обмежено можливе подальше проживання населення;
- 2) неможливе подальше проживання населення;
- 3) неможливе ведення підсобного господарства населенням;
- 4) можливе подальше проживання населення;
- 5) можливе ведення підсобного господарства населенням.

8. Контроль за дотриманням норм радіаційної безпеки та усіх пов'язаних з ними регламентів, інструкцій і правил, рекомендацій тощо, включаючи контроль рівнів опромінення – це:

- 1) радіаційний захист;
- 2) радіаційний контроль;
- 3) радіаційна безпека;
- 4) радіаційно-гігієнічний контроль;
- 5) радіаційно-дозиметричний контроль.

9. Система вимірювань та розрахунків, які спрямовані на оцінку доз опромінення окремих осіб або груп людей та радіаційного стану виробничого середовища і довкілля – це:

- 1) радіаційний захист;
- 2) радіаційний контроль;
- 3) радіаційна безпека;
- 4) радіаційно-гігієнічний контроль;
- 5) радіаційно-дозиметричний контроль.

10. Щільність забруднення ґрунту понад доаварійний рівень радіонуклідами ^{137}Cs 185-555 кБк/м² (5,0-15 Кі/км²), ^{90}Sr - 5,55-111 кБк/м² (0,15-3,0 Кі/км²), ^{239}Pu - 0,37-3,7 кБк/м² (0,01-0,1 Кі/км²) є характерним для:

- 1) зони відчуження;
- 2) зони безумовного (обов'язкового) відселення;
- 3) зони гарантованого добровільного відселення;
- 4) зони посиленого радіоекологічного контролю.

11. Дозовий інтервал третьої зони (зони добровільного гарантованого відселення) складає:

- 1) ≥ 5 мЗв/рік;

- 2) 1-5 мЗв/рік;
- 3) 0,5-1 мЗв/рік;
- 4) < 0,5 мЗв/рік;
- 5) дозовий інтервал відсутній.

12. Дозовий інтервал другої зони (зони безумовного (обов'язкового) відселення) становить:

- 1) ≥ 5 мЗв/рік;
- 2) 1-5 мЗв/рік;
- 3) 0,5-1 мЗв/рік;
- 4) < 0,5 мЗв/рік;
- 5) дозовий інтервал відсутній.

13. Основними компонентами опромінення, що входять у паспортну дозу не є:

- 1) річна доза зовнішнього опромінення;
- 2) річна доза внутрішнього опромінення від ізотопів цезію, що надходять з продуктами харчування;
- 3) річна очікувана доза внутрішнього опромінення від ізотопів стронцію, що надходять з продуктами харчування;
- 4) річна доза внутрішнього та зовнішнього опромінення від промислових джерел;
- 5) немає вірної відповіді.

14. Річна доза зовнішнього опромінення проводиться на основі усереднених за рік даних:

- 1) про щільність випадінь ^{137}Cs на ґрунт в межах та околицях населеного пункту;
- 2) концентрації ^{137}Cs у молоці;
- 3) концентрації ^{137}Cs у картоплі;
- 4) всі відповіді вірні;
- 5) немає правильної відповіді.

15. Індустріальна компонента паспортної дози оцінюється для населених пунктів, розташованих у зоні радіусом ____ км навколо об'єкту, де можливе опромінення населення.

- 1) 50 км;
- 2) 60 км;
- 3) 45 км;
- 4) 65 км;
- 5) 70 км.

16. Ефективна еквівалентна доза вимірюється у:

- 1) Зв;
- 2) Гр;
- 3) Р;
- 4) $\text{кБк}/\text{м}^2$;
- 5) $\text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$.

17. Поглинута доза вимірюється у:

- 1) Зв;
- 2) Гр;
- 3) Р;
- 4) $\text{кБк}/\text{м}^2$;
- 5) $\text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$.

18. Сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення радіаційної безпеки – це:

- 1) радіаційний захист;
- 2) радіаційний контроль;
- 3) радіаційна безпека;
- 4) радіаційно-гігієнічний контроль;
- 5) радіаційно-дозиметричний контроль.

19. Паспортна доза для умовно чистої території становить:

- 1) $<0,5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$;
- 2) $0,5 - 1 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$;
- 3) $1 - 5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$;
- 4) $>5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$.

20. Паспортна доза для зони добровільного проживання населення становить:

- 1) $<0,5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$;
- 2) $0,5-1 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$;
- 3) $1-5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$;
- 4) $>5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$.

ПРЕДМЕТНО-АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

А

Аварія	259
Аварійне прогнозування	260
Агроекотоксикологічний індекс	179
Агроландшафт	171

Б

Баланс кисню	254
Безрозмірний показник відносної небезпечності забруднюючої речовини	53

В

Важкі метали	184
Викиди у атмосферне повітря	126, 127
Вилив	260
Виміри сталого розвитку	73
Відтворення населення	110
Відходи	228

Г

Голландський підхід	35
Гранично допустима концентрація	53

Д

Демографічна криза	109
Державний класифікатор надзвичайних ситуацій	10
Джерела екзогенного ризику смертності	117
Довгострокове прогнозування	260
Дозовий інтервал	272

Е

Екзогенний геологічний процес	204
Екзогенний ризик смертності	114, 115
Екологічна безпека	6
Екологічний вимір сталого розвитку	80
Еколого-економічний збиток	47
Еколого-соціальна оцінка	98
Економічний вимір сталого розвитку	83
Етапи оцінки ризику	141
Ефективна доза	273

З

Забруднення атмосферного повітря	126, 127
Загальнодозиметрична паспортизація	223
Збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	50
Збитки від втрат об'єктів природно-заповідного фонду	52
Збитки від втрат тваринництва	50
Збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів	50
Збитки, завдані рибному господарству	51
Збитки від втрати життя та здоров'я населення	48

Збитки від забруднення атмосферного повітря	52	Індекс економічного виміру сталого розвитку	83
Збитки від забруднення земель несільськогосподарського призначення	55	Індекс кадрово-інноваційного потенціалу	73
Збитки від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру	47	Індекс конкурентноспроможності	73
Збитки від забруднення поверхневих і підземних вод та джерел, внутрішніх морських вод і територіального моря	53	Індекс соціального виміру сталого розвитку	89
Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	52	Індекс сталого розвитку	72
Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції	48	Індекс розвитку надзвичайної ситуації	31
Здоров'я людини	125	Індикатор сталого розвитку	72
Зона безумовного (обов'язкового) відселення	272	Індикатори продовольчої безпеки	219
Зона відчуження	272	К	
Зона добровільного гарантованого відселення	272	Канцерогенний ризик	138, 142, 159
Зона надзвичайної екологічної ситуації	13	Карст	204
Зона посиленого радіоекологічного контролю	272	Категорія політики	72
Зона радіоактивного забруднення	272	Класифікаційна ознака надзвичайної ситуації	12
Зсув	204	Класифікація надзвичайних ситуацій	10, 11, 19
I		Коефіцієнт зниження продуктивності угіддя	50
Ідентифікація небезпеки	141	Коефіцієнт небезпеки	161
Індекс екологічного виміру сталого розвитку	80	Коефіцієнт пошкодження посівів	49
		Коефіцієнт продуктивності лісів за типами лісорослинних умов	50
		Коефіцієнт смертності	111

Коефіцієнт неонатальної смертності	113	М	
Коефіцієнт перинатальної смертності	113	Матеріальні збитки	39, 46
Коефіцієнт, що враховує екологічну небезпечність забруднюючої речовини	55	Мертвонароджуваність	113
Коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта	54	Н	
Коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення населеного пункту	53	Надзвичайна екологічна ситуація	13
Коефіцієнт, що враховує природну захищеність підземних вод	55	Надзвичайна ситуація воєнного характеру	11
Коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту	53	Надзвичайна ситуація державного рівня	20
Коефіцієнт, що залежить від чисельності населення населеного пункту	53	Надзвичайна ситуація місцевого рівня	21
Комплексний показник забруднення території промислового підприємства	229	Надзвичайна ситуація об'єктового рівня	21
Критерії визначення рівня надзвичайної ситуації	20	Надзвичайна ситуація природного характеру	11
Критерії оцінки територій сільських населених пунктів	99	Надзвичайна ситуація регіонального рівня	20
Критерії продовольчої безпеки	220	Надзвичайна ситуація соціального характеру	11
Л		Надзвичайна ситуація техногенного характеру	11
Людські втрати	36, 39, 48	Неканцерогенний ризик	159
		Нітрати	150
		О	
		Опромінення	271
		Осідання земної поверхні над гірничими виробками	204
		Оцінка експозиції	141
		Оцінка ризику	35, 109, 125, 138, 149, 159, 184, 271

Оцінка хімічної обстановки	259	С	
П		Середньодобова доза	142
Параметр сталого розвитку	72	Середньозважений	179
Паспортна доза	273	ступінь небезпеки	
Пестициди	171	Сільська територія	98
Пестицидне навантаження	171	Скорочення населення	110
Підтоплення	204	Соціальний вимір сталого	89
Показник екологічної	228	розвитку	
безпеки підприємства		Соціально-екологічні	98
Показник забруднення	246	фактори	
атмосферного повітря		Ступінь вірогідного	179
Показник забруднення	246	забруднення ландшафту	
ґрунтів		Т	
Показник забруднення	246	Територіальне поширення	20
поверхневих вод		надзвичайної ситуації	
Прийнятний ризик	35	Х	
Природний рух	110	Характер надзвичайної	11
Прогноз ризику виникнення	35	ситуації	
надзвичайних ситуацій		Характеристика небезпеки	141
Продовольча безпека	217	Характеристика ризику	141
Промислове підприємство	228	Хлорорганічні сполуки	138
Р		Ш	
Радіаційна небезпека	271	Шкала оцінювання	99
Радіоактивне забруднення	272	еколого-соціального	
Референтна доза	161	розвитку сільських	
Ризик опромінення	271	населених пунктів	
Ризик землекористування	203	Щ	
Рівень надзвичайної ситуації	19	Щільність забруднення	272
РсТСВР	80		
Рухомість важких металів	184		
Ризик для здоров'я	125,		
	138,		
	149,		
	159,		
	271		

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Оцінка збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру

Основні види збитків, характерних для різних типів НС

Типи НС	Рівень НС			
	об'єктовий	місцевий	регіональний	державний
<i>Надзвичайні ситуації техногенного характеру</i>				
Транспортні аварії	Нр Мр Мп; (Аф Вф Зф)	Нр Мр Мп; (Рр/г Аф Вф Зф)	-	-
Пожежі та вибухи	Нр Мр Мп; (Аф Вф Зф)	Нр Мр Мп Аф;(Рр/гВф Зф)	Нр Мр МпАф Вф Зф; (Рс/г Рл/г Рр/г Ррек Рпзф)	
Аварії з викидом (загрозою викиду) сильнодіючих отруйних речовин, радіоактивних речовин, біологічно небезпечних речовин	Нр Мп Мр Аф Вф; (Рр/г Ррек Рс/г Рл/г)	Нр Мр Рр/г Ррек Мп Аф Вф; (Рс/г Рл/г Рпзф Зф)	Нр Мр Рр/г Ррек Рс/г Рл/г Рпзф Мп Аф Вф Зф	Нр Мр Рр/г Ррек Рс/г Рл/г Рпзф Аф Вф Зф
Раптове руйнування споруд	Мр Нр Мп		-	-
Аварії на об'єктах електроенергетики	Мр Мп;(Нр)		Мр Нр	
Аварії на комунальних системах життєзабезпечення	Мр Нр Мп Вф;(Зф)	Мр Нр Мп Вф Зф	Нр Мр Рр/г Ррек Мп Вф Зф	Нр Мр Рр/г Ррек Мп Вф Зф; (Рс/г Рл/г Рпзф)
Аварії на очисних спорудах	Мр Нр Мп Аф Вф Зф		Нр Мр Рр/г Ррек Рс/г Рл/г Рпзф Мп Аф Вф Зф	
Гідродинамічні аварії	Мр Нр Мп; (Ррек Рс/г Рл/г Рпзф Вф)	Мр Нр Мп Вф; (Ррек Рс/г Рл/г Рпзф Зф)	Нр Мр Рс/г Рл/г Мп Вф Зф; (Рр/г Ррек Рпзф)	Нр Мр Рс/г Рл/г Рр/г Ррек Рпзф Вф Зф; (Мп)
<i>Надзвичайні ситуації природного характеру</i>				

Продовження додатку Е

Геологічно та геофізично небезпечні явища	Нр Мр Мп; (<i>Аф Вф Зф</i>)		Нр Мр Рр/г Ррек Рс/г Рл/г Рпзф Мп Аф Вф Зф	
Метеорологічні та агрометеорологічні небезпечні явища	Мр Нр Мп; (Рл/г)		Мр Нр Рс/г; (<i>Рл/г Мп Аф Вф Зф</i>)	Мр Нр Рс/г Рл/г; (<i>Рпзф Рр/г Ррек Мп Аф Вф Зф</i>)
Гідрологічно небезпечні явища	Мр Нр Мп; (<i>Рс/г Рл/г Рр/г Ррек Вф</i>)	Мр Нр Мп Рс/г Рр/г; (<i>Рл/г Ррек Вф</i>)	Мр Нр Рс/г Рр/г Рл/г Ррек Рпзф (<i>Мп Вф</i>)	-
Пожежі лісові, степові, сільськогосподарських масивів, корисних копалин	Мр Нр Рс/г Рл/г Мп; (<i>Аф Зф</i>)	Мр Нр Рс/г Рл/г Мп Аф; (<i>Ррек Рпзф Зф</i>)	Мр Нр Рс/г Рл/г Ррек Рпзф Мп Аф Зф; (<i>Рр/г</i>)	Мр Нр Рс/г Рл/г Ррек Рпзф Рр/г Мп Аф Зф
Інфекційні захворювання людей	Нр Мп		Нр Мр Мп	
Інфекційні захворювання сільськогосподарських тварин	Мтв Мр Мп		Мтв Мр Мп Нр	
Ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками	Мр Мп	Мтв Мр Мп	Мтв Мр Мп; (<i>Рс/г</i>)	Мтв Мр Рс/г Мп; (<i>Нр</i>)
Зміна стану суші	Рс/г Рл/г; (<i>Рпзф Вф Зф</i>)	Рс/г Рл/г; (<i>Рпзф Ррек Вф Зф</i>)	Рс/г Рл/г Мр Нр Рпзф Ррек Рр/г Вф Зф	
Зміна складу і властивостей атмосфери	Нр Ррек Аф (<i>Рс/г Рл/г Рпзф</i>)		Нр Ррек Мр Рс/г Аф Рл/г (<i>Рпзф</i>)	Нр Ррек Мр Рс/г Аф Рл/г Рпзф
Зміна складу і властивостей гідросфери	Нр Рр/г Вф; (<i>Ррек Рс/г</i>)	Нр Рр/г Ррек Вф; (<i>Рс/г Рпзф</i>)	Нр Рр/г Мр Ррек Рс/г Вф; (<i>Рл/г Рпзф</i>)	Нр Рр/г Мр Ррек Рс/г Рл/г Рпзф Вф
Зміна стану біосфери	Розраховується за спеціальними методиками			

Примітка: прямим шрифтом виділено збитки, які необхідно обов'язково розраховувати, курсивом - збитки, що мають місце у деяких окремих випадках.

ДОДАТОК А1**Усереднені показники втрат від вибуття трудових ресурсів із
виробництва**

Вид нещасного випадку	Втрати на одну людину, тис. гривень
1. Легкий нещасний випадок з втратою працездатності до 9 днів	$M_d = 0,28$
2. Тяжкий нещасний випадок без встановлення інвалідності з втратою працездатності понад 9 днів	$M_T = 6,5$
3. Тяжкий нещасний випадок, внаслідок якого потерпілий отримав інвалідність з втратою працездатності понад 3980 днів	$M_i = 37$
4. Нещасний випадок, що призвів до загибелі: - дорослої людини віком до 60 років; - дитини віком до 16 років	$M_3 = 47$ $M_3 = 22$

Примітка: Втрати, зазначені у пунктах 1-3, розраховуються для громадян, які в період отримання травми були працевлаштовані. Для не працевлаштованих громадян віком до 60 років розраховуються лише втрати, зазначені у пункті 4. Збитки від загибелі працюючого не повинні бути меншими, ніж його п'ятирічний заробіток, тобто сума втрат від загибелі дорослої людини може бути більшою, ніж зазначена у таблиці.

ДОДАТОК А2**Нормативи збитків для різних видів сільськогосподарських угідь,
тис грн./га**

Регіон	Види сільськогосподарських угідь		
	рілля і багаторічні насадження	сіножаті	пасовища
АР Крим	495,5	182,1	158,5
Вінницька	502,3	261,3	228,3
Волинська	466,5	226,5	198,8
Дніпропетровська	537,6	225,6	198,4
Донецька	509,1	215,6	188,9
Житомирська	424,4	215,1	188,4
Закарпатська	368,2	124,6	108,7
Запорізька	587,0	269,0	235,5
Івано-Франківська	374,6	175,3	153,5
Київська	481,0	225,6	198,8
Кіровоградська	516,3	241,9	212,9
Луганська	481,0	225,6	198,8
Львівська	424,4	220,1	192,5
Миколаївська	473,8	173,9	152,6
Одеська	459,7	165,3	142,2
Полтавська	502,3	240,5	211,1
Рівненська	445,7	231,5	202,5
Сумська	495,5	276,7	241,4
Тернопільська	481,0	267,0	234,6
Харківська	523,1	250,9	220,6
Херсонська	445,7	199,3	174,4
Хмельницька	509,1	247,8	218,3
Черкаська	551,7	324,8	283,5
Чернівецька	424,4	233,3	203,4
Чернігівська	523,1	286,3	253,6

ДОДАТОК АЗ

Нормативи збитків для різних категорій лісових угідь, тис грн./га

Регіон	Норматив збитків	
	для лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення; рекреаційно-оздоровчих та захисних лісів	для експлуатаційних лісів
АР Крим	123,1	-
Вінницька	84,7	50,2
Волинська	77,7	46,0
Дніпропетровська	145,0	-
Донецька	163,0	-
Житомирська	75,0	44,4
Закарпатська	29,8	17,9
Закарпатська (гірська частина)	123,1	123,1
Запорізька	250,9	-
Івано-Франківська	31,9	19,9
Івано-Франківська (гірська частина)	123,1	123,1
Київська	80,5	47,7
Кіровоградська	159,1	94,3
Луганська	118,6	-
Львівська	70,1	41,6
Львівська (гірська частина)	123,1	123,1
Миколаївська	241,6	-
Одеська	141,8	-
Полтавська	135,0	-
Рівненська	74,1	43,9
Сумська	79,6	47,1
Тернопільська	100,4	59,5
Харківська	91,9	-
Херсонська	167,3	-
Хмельницька	93,2	55,2
Черкаська	75,8	44,9
Чернівецька	31,9	18,7
Чернівецька (гірська частина)	123,1	123,1
Чернігівська	75,0	44,4

ДОДАТОК А4

Коефіцієнти продуктивності лісових угідь за типами лісорослинних умов

Ступінь зволоження ґрунтів	Категорія лісових угідь	Групи родючості ґрунтів			
		А	В	С	Д
1	З	0,496	0,734	0,971	1,21
	Е	0,387	0,737	0,98	1,22
2	З	0,600	1,0	1,32	2/19
	Е	0,559	1,0	1,35	2,22
3	З	0,548	0,867	1,53	3,13
	Е	0,474	0,834	1,53	3,17
4	З	0,496	0,6	0,584	0,896
	Е	0,387	0,558	0,592	0,906
5	З	0,496	0,6	0,584	0,584
	Е	0,387	0,558	0,592	0,591

Примітка: З – ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення; рекреаційно-оздоровчих та захисні ліси; Е – експлуатаційні ліси.

ДОДАТОК А5

Середні біологічні показники основних промислових видів риби

Вид риби	Середня маса дорослої особини, кг	Середня плодючість, Q, тис шт	Кратність нересту, С, разів	Частка самок, Z, %	Коефіцієнт промислового повернення від ікри, К, %
1	2	3	4	5	6
<i>Київське водосховище</i>					
Лящ	1,2	12	9	50	0,003
Судак	1,9	300	6	50	0,001
Сазан	4,1	740	8	50	0,0005
Синець	0,3	30	7	50	0,01
Щука	3,5	60	8	50	0,005
Плітка	0,29	50	8	50	0,006
Плоскирка	0,3	90	8	50	0,004
Окунь	0,25	25	7	50	0,01
Лин	0,98	350	2	50	0,001
Карась	0,40	45	6	50	0,006
Чехоня	0,22	20	6	50	0,015

Краснопірка	0,20	150	2	50	0,002
В'язь	0,9	90	5	50	0,003
Верховодка	0,08	1,5	2	50	0,2
<i>Канівське водосховище</i>					
Лящ	1,23	190	9	34	0,003
Судак	1,8	275	6	50	0,001
Сазан	3,8	700	8	34	0,0005
Синець	0,275	27	7	40	0,01
Щука	4,0	65	8	50	0,005
Плітка	0,25	30	8	34	0,006
Плоскирка	0,32	60	8	34	0,004
Окунь	0,28	30	7	50	0,01
Лин	0,80	330	2	34	0,001
Карась	0,47	50	6	50	0,006
Верховодка	0,008	1,5	2	50	0,2
<i>Кременчуцьке водосховище</i>					
Лящ	1,2	200	3	34	0,02
Судак	2,0	390	8	50	0,0006
Сазан	4,1	740	8	34	0,0005
Синець	0,22	30	7	50	0,01
Щука	2,2	70	5	50	0,004
Плітка	0,4	80	5	50	0,004
Плоскирка	0,22	36	4	50	0,01
Сом	4,0	110	7	50	0,003
Окунь	0,27	30	7	50	0,01
Чехоня	0,22	20	3	50	0,02
В'язь	0,75	90	5	50	0,003
Пічкур	0,045	2,0	2	25	0,066
Бичок	0,05	1,5	2	50	0,133
Білий амур	6,0	-	-	-	-
Товстолобик	4,0	-	-	-	-
<i>Дніпродзержинське водосховище</i>					
Лящ	1,2	200	8	50	0,02
Судак	2,2	350	6	34	0,0006
Сазан	3,8	740	8	50	0,0005
Синець	0,22	30	7	50	0,01
Щука	4,5	70	5	34	0,004
Плітка	0,19	80	5	34	0,004
Плоскирка	0,3	40	4	50	0,01
Сом	5,0	180	7	50	0,002
Окунь	0,27	30	7	50	0,01

Продовження додатку А5

Жерех	2,2	-	-	34	-
Верховодка	0,008	-	2	50	0,2
<i>Запорізьке водосховище</i>					
Лящ	1,1	251	5	56	0,0025
Сазан	3,6	595	6	51	0,0015
Судак	1,4	117	4	60	0,001
Тарань	0,4	101	5	41	0,009
Щука	3,73	140	5	39	0,0012
Плоскирка	0,21	37	4	57	-
Окунь	0,35	81	3	50	-
Верховодка	0,007	1,8	2	50	-
Плітка	0,23	69	4	46	-
Сом	3,7	191	3	53	-
Карась	0,25	210	3	99,9	-
<i>Каховське водосховище</i>					
Лящ	1,2	200	6	40	0,002
Судак	2,2	400	5	50	0,001
Сазан	4,0	750	8	50	0,0005
Синець	0,45	65	5	50	0,004
Щука	3,0	40	5	50	0,014
Плітка	0,35	70	5	60	0,004
Плоскирка	0,3	100	5	50	0,004
Сом	5,6	70	4	50	0,005
Окунь	0,3	50	7	40	0,006
Лин	0,5	300	4	50	0,001
Карась	0,4	90	4	50	0,004
Чехоня	0,3	20	4	50	0,14
Верховодка	0,01	3	2	50	0,1
Тюлька	0,002	10	2	50	0,04
Раки	0,06	0,3	5	50	7,0
Бички	0,01	1,8	3	50	0,08
Краснопірка	0,3	70	4	50	0,004
<i>Водойми Харківської області</i>					
Лящ	0,8	246	4	50	0,001
Судак	1,3	262	2-3	60	0,001
Сазан	2,6	700	3-4	65	0,0005
Щука	1,25	65	4	50	0,003
Плітка	0,125	50	4	50	0,004
Плоскирка	0,3	60	4	65	0,005
Краснопірка	0,25	55	4	50	0,003
Окунь	0,25	25	3	65	0,005

Продовження додатку А5

Жерех	2,2	100	3	66	0,003
Сом	5,0	175	4	50	0,001
Верховодка	0,008	1,5	2	50	0,133
Головень	1,1	460	4	50	0,001
Пічкур	0,045	2,0	2	25	0,066
Бичок	0,05	1,5	2	50	0,133
Білий амур	6,0	-	-	-	-
Товстолобик	4,0	-	-	-	-
<i>Азовське море, лимани та гирла річок</i>					
Лящ	0,935	Досліджується	10	50	0,004
Судак	1,9		6-7	50	0,0012
Тарань	0,137		4-5	50	0,015
Шемая	0,25		7-8	25	0,009
Рибець	0,395		5	50	0,009
Піленгас	0,809		10	50	-
Осетр	13,7		5-6	25	0,01
Білуга	120		7-8	50	0,01
Севрюга	7,5		3	50	0,01
Камбала калкан	0,82		7-8	50	-
Камбала гlossa	0,3		-	50	-
Оселедець	0,178		3	50	0,003
Хамса	0,0067		2	50	0,03
Тюлька	0,0068		2	50	-
Бичок- мартовик	0,035- 0,04		3	70	-
Бичок- кругляк	0,025		3	70	-
Бичок- пісочник	0,025		3	70	-
Чехоня	0,035		5-6	50	0,02
Морський кіт	6,0		-	-	-

ДОДАТОК А6

Коефіцієнти по кормовій базі риб

Водойма	Кормові організми	Коефіцієнт переведення кормових об'єктів у продукцію кормових організмів, Р/В	Середня концентрація кормових організмів: планктон, г/м ³ , бентос, г/м ²	Показник гранично можливого використання кормової бази риби, К ₁ , %	Кормовий коефіцієнт переведення продукції кормових організмів у рибу продукцію, К ₂
Азовське море	фітопланктон	356	-	50	-
	зоопланктон	32	-	80	12
	зообентос	2,4	-	-	-
	у тому числі кормовий	60	-	70	21
Чорне море	фітопланктон	250	-	20	30
	зоопланктон	32,8	-	90	6
	зообентос	2,6	-	55	6
	у тому числі кормовий	2,2	-	-	12
<i>Водосховища Дніпровського каскаду та наближені них за басейновим критерієм</i>					
Київське	фітопланктон	100	-	30	-
	зоопланктон	20	3,4	80	6
	зообентос	5	53,5	70	5
Канівське	зоопланктон	20	0,5	80	6
	зообентос	6	2,0	70	5
Кременчуцьке	фітопланктон	122	10,0	50	50
	зоопланктон	20	7,6	80	6
	зообентос	5	30,5	70	5
Дніпродзержинське	фітопланктон	100	9,0	30	50
	зоопланктон	20	3,7	80	6
	зообентос	4	16,0	70	10
Запорізьке (Дніпровське)	фітопланктон	100	9,3	30	50
	зоопланктон	20	6,3	80	6
	зообентос	4	11,8	70	10
Дніпровсько-Бузький лиман	зоопланктон	20	0,92	80	6
	зообентос	21	44,47	70	6
<i>Річки</i>					
Десна	зоопланктон	20	5,0	80	5
Остер	зообентос	6	48,8	70	6
Супой, Трубіж	зоопланктон	20	0,5	80	6

Продовження додатку А6

Недра, Гнила	зообентос	21	2,0	70	6
Інгулець	зоопланктон	10	2,0	80	6
	зообентос	8	45,0	50	6
Псьол	зоопланктон	20	5,8	70	5
Омельник	зообентос	20	55,1	70	6
Прип'ять	зоопланктон	20	0,38	70	6
	зообентос	5	2,0	70	5
Південний Буг	зоопланктон	20	1,03	80	8
	зообентос	6	43,0	70	5
Інгул	зоопланктон	10	2,0	80	6
	зообентос	8	45,0	50	6
Сіверський Донець	зоопланктон	20	6,0	80	6
	зообентос	6	12,0	70	5
Дунай (українська частина)	фітопланктон	2	4,7	30	30
	зоопланктон	2	0,5	30	10
	зообентос	4	0,7	50	10

ДОДАТОК А7

**Значення коефіцієнту, що залежить від чисельності жителів
населеного пункту ($K_{\text{нас}}$)**

Чисельність населення, тис осіб	$K_{\text{нас}}$
до 100	1,00
100,1 – 250	1,20
250,1 – 500	1,35
500,1 – 1000	1,55
Більше 1000	1,80

ДОДАТОК А8

**Значення коефіцієнту, що враховує народногосподарське значення
населеного пункту ($K_{\text{ф}}$)**

Тип населеного пункту	$K_{\text{ф}}$
Організаційно-господарські та культурно-побутові центри місцевого значення з перевагою аграрно-промислових функцій (райони центри, міста, селища районного підпорядкування) та села	1,00
Багатофункціональні центри, центри з перевагою промислових і транспортних функцій (обласні центри, міста обласного підпорядкування, великі промисловості та транспортні вузли)	1,25
Центри з переважанням рекреаційних функцій	1,65

Примітка: Якщо населений пункт одночасно має промислове та рекреаційне значення, застосовується коефіцієнт $K_{\text{ф}} = 1,65$.

ДОДАТОК А9**Орієнтовні значення активної пористості водонасичених порід**

Назва породи	Активна пористість
Гравелисто-галечні відкладення	0,28-0,30
Крупнозернисті піски	0,24-0,26
Різнозернисті піски	0,20-0,24
Дрібнозернисті піски	0,18-0,22
Тонкозернисті піски	0,15-0,19
Пилуваті та глинисті піски	0,05-0,15
Супіски	0,08-0,10
Суглинки	0,05-0,08
Тріщинуваті породи (крейда, вапняк, пісковик)	0,04-0,07

Примітка. У разі відсутності характеристик конкретної водонасиченої породи для розрахунків беруть середні значення наведених інтервалів.

ДОДАТОК А10**Питомі величини збитків, спричинених забрудненням підземних вод нафтопродуктами, в розрахунку на 1 м³ підземних вод**

Регіон	Величина збитків, у частках НМД
АР Крим	0,0015
Вінницька	0,0024
Волинська	0,0009
Дніпропетровська	0,0051
Донецька	0,0027
Житомирська	0,0047
Закарпатська	0,0024
Запорізька	0,0036
Івано-Франківська	0,0051
Київська	0,0006
Кіровоградська	0,0069
Луганська	0,0009
Львівська	0,0007
Миколаївська	0,0043
Одеська	0,0047
Полтавська	0,0009
Рівненська	0,0006
Сумська	0,0007
Тернопільська	0,0010
Харківська	0,0013
Херсонська	0,0012
Хмельницька	0,0012
Чернівецька	0,0003
Чернігівська	0,0047

ДОДАТОК А11

Питомі величини збитків, спричинених забрудненням підземних вод нафтопродуктами, в розрахунку на 1 тону забруднюючої речовини

Регіон	Питома величина екологічних збитків, у частках НМД
АР Крим	31,84
Вінницька	50,36
Волинська	17,91
Дніпропетровська	109,59
Донецька	57,73
Житомирська	102,43
Закарпатська	51,77
Запорізька	79,97
Івано-Франківська	107,36
Київська	11,057
Кіровоградська	142,46
Луганська	19,89
Львівська	16,03
Миколаївська	90,39
Одеська	103,12
Полтавська	17,74
Рівненська	14,31
Сумська	15,34
Тернопільська	21,77
Харківська	26,91
Херсонська	24,43
Хмельницька	27,30
Чернівецька	6,69
Чернігівська	100,89

ДОДАТОК А12

Значення коефіцієнта, що враховує категорію водного об'єкта (h)

Категорія водного об'єкта	h
Поверхневі водні об'єкти:	
господарсько-побутового використання	1,0
питного водокористування	1,4
Поверхневі водні об'єкти рибогосподарського використання:	
II категорії	1,6
I категорії	2,0

ДОДАТОК А13**Питома маса нафти на 1м² водної поверхні при різному зовнішньому вигляді нафтової плівки**

Зовнішні ознаки нафтової плівки	Маса нафти на 1 м ² водної поверхні, г
Чиста водна поверхня без ознак опалесценції (відсутність ознак кольоровості при різних умовах освітлення)	0
Відсутність плівки і плям, окремі райдужні смуги, що спостерігаються при найбільш сприятливих умовах висвітлення і спокійному стані водної поверхні	0,1
Окремі плями і сірі плівки сріблястого нальоту на поверхні води, що спостерігаються при спокійному стані водної поверхні, поява перших ознак кольоровості	0,2
Плями і плівки з яскравими кольоровими смугами, що спостерігаються при слабких хвилях	0,4
Нафта у вигляді плям і плівки, що покриває значні ділянки поверхні води, які не розриваються хвилями, з переходом кольоровості до тьмяної мутно-коричневої	1,2
Поверхня води покрита суцільним шаром нафти, добре видимим на хвилях, кольоровість темна, темно-коричнева	2,4

ДОДАТОК А14**Визначення коефіцієнта К_х, що характеризує ступінь забрудненості поверхні води сміттям**

Зовнішній вигляд поверхні води	К _х
Чиста водна поверхня, на відкритій акваторії площею 100 м ² є окремі невеликі плями дрібного сміття загальною площею не більше 0,01 м ²	1
На площі 100 м ² відкритої акваторії є окремі невеликі плями дрібного сміття загальною площею не більше 1 м ² у будь-якому напрямку не більше 25 см	2
На площі 100 м ² відкритої акваторії є невеликі плями дрібного сміття площею до 2 м ² , окремі предмети, у будь-якому напрямку не більше 50 см	3
На площі 100 м ² відкритої акваторії є плями сміття загальною площею до 5 м ² , окремі предмети з розмірами до 1 м, скупчення сміття в кутах, тупиках і у навітряній стороні причалу при ширині забрудненої смуги до 0,5 м	4
На площі 100 м ² відкритої акваторії є скупчення сміття загальною площею до 10 м ² , значна кількість предметів з розмірами до 1,5 м, скупчення сміття в кутах, тупиках і у навітряній стороні причалу при ширині забрудненої смуги до 1 м	5
На площі 100 м ² відкритої акваторії є окремі невеликі плями дрібного сміття загальною площею більше 10 м ² . Крупні предмети з розмірами більш 1,5 м, скупчення сміття в кутах, тупиках і навітряній стороні причалу при ширині забрудненої смуги до 5 м.	6

ДОДАТОК Б

Індекси, категорії політики, індикатори та параметри економічного виміру

Індекс	Категорія політики	Індикатор	Параметри
Індекс конкурентноспроможності	Базові потреби	Валовий національний продукт	Валовий регіональний продукт на одну особу
		Промислово-сільсько господарська сфера	Обсяг промислової продукції
			Продукція сільського господарства
			Введення в експлуатацію житла
		Нематеріальна сфера	Діяльність підприємств сфери послуг
			Виробництво електроенергії
	Підприємницька діяльність	Транспортна інфраструктура	Довжина автомобільних доріг загального користування
			Довжина залізничних колій загального користування
		Виробничі можливості	Вартість основних засобів
			Ступінь зносу основних засобів
Індекс інноваційно-кадрового потенціалу	Ринок праці	Малий бізнес	Обсяги реалізованої продукції малими підприємствами
			Кількість суб'єктів ЄДРПОУ
		Споживчий ринок	Оборот роздрібної торгівлі
			Кількість малих підприємств
		Заборгованість	Кредиторська заборгованість
			Дебіторська заборгованість
		Ефективність ринку праці	Попит на робочу силу Середньорічна кількість найманих працівників

Індекс інноваційно-кадрового потенціалу	Ринок праці	Можливості ринку праці	Середньомісячна заробітна плата
			Кількість наявного населення
		Доходно-витратний баланс	Наявний дохід населення у розрахунку на одну особу
			Витрати населення у розрахунку на одну особу
	Інноваційно-інвестиційні можливості	Наукова діяльність	Внутрішні поточні витрати на наукові і науково-технічні роботи
			Подано заявок на видачу охоронних документів
		Рівень інноваційності	Обсяг інноваційної продукції
			Освоєння нових видів продукції у промисловості
			Впровадження прогресивних технологічних процесів у промисловості
		Інвестиційні можливості	Прямі інвестиції в область
			Прямі інвестиції з області
			Капітальні інвестиції

ДОДАТОК В

Оцінка екологічного виміру сталого розвитку Індикатори та параметри для розрахунку категорії «Екологічні системи I_{SYS} »

Індикатор	Параметри
Повітря I_{AIR}	I_{NO2} – середня концентрація двоокису азоту в атмосферному повітрі міст
	I_{SO2} – середня концентрація двоокису сірки в атмосферному повітрі міст
	I_{TCP} – середня концентрація пилу в атмосферному повітрі міст
Біорізноманіття I_{BIO}	I_{PFA} – види фауни під загрозою
	I_{PFL} – види флори під загрозою
	I_{PZF} – об'єкти природо-заповідного фонду
Земля I_{LAN}	I_{ANT} – техногенне навантаження на природне середовище
	I_{EGP} – поширення екзогенних геологічних процесів
	I_{WIN} – забруднені ділянки
	I_{EXH} – порушені, відпрацьовані та рекультивовані землі
Якість води I_{WQL}	I_{SS} – середньорічна концентрація завислих речовин усереднена по контрольним створам водних об'єктів регіону
	I_{MIN} – середньорічна мінералізація усереднена по контрольним створам водних об'єктів регіону
	I_{NIT} – середньорічна концентрація нітратів усереднена по контрольним створам водних об'єктів регіону
Кількість води I_{WQN}	I_{WAV} – забрано води з природних джерел у розрахунку на одну особу
	I_{GAV} – забрано води з природних підземних джерел у розрахунку на одну особу
Радіаційна й екологічна небезпека I_{RAD}	I_{RTR} – радіаційна забрудненість території
Радіаційна й екологічна небезпека I_{RAD}	I_{RHZ} – потенційна радіаційна небезпека, що обумовлена можливими техногенними катастрофами на об'єктах ядерного паливного циклу
	I_{RLN} – радіоактивно забруднені землі, що не використовуються у господарстві
	I_{IHZ} – екологічно небезпечні підприємства
	I_{HZW} – зберігання і використання небезпечних хімічних речовин

ДОДАТОК В1

Індикатори та параметри для розрахунку категорії «Екологічне навантаження I_{STR} »

Індикатор	Параметри
Викиди у атмосферне повітря I_{EMS}	I_{NOX} – викиди оксидів азоту
	I_{SOT} – викиди двоокису сірки
	I_{VOC} – викиди летких органічних сполук
	I_{CAR} – викиди забруднюючих речовин від автомобільного транспорту
	I_{EKM} – викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел у розрахунку на км ²
	I_{EPC} – викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел на одну особу
Навантаження на екосистему I_{ECO}	I_{FRS} – зміна відношення площі зрубаних та загиблих лісових культур та насаджень до площі створених лісових насаджень за останні три роки
	I_{EF1} – рілля
	I_{EF2} – сіножаті та пасовища
	I_{EF3} – ліси та інші лісовкриті площі
	I_{EF4} – забудовані землі
	I_{EF5} – використано свіжої води у розрахунку на одну особу
Утворення і використання відходів I_{WST}	I_{REC} – використання відходів
	I_{ACC} – накопичення відходів
Утворення і використання відходів I_{WST}	I_{WKM} – утворення відходів I-III класів небезпеки у розрахунку на км ²
	I_{WPC} – утворення відходів I-III класів небезпеки у розрахунку на одну особу
	I_{WAR} – площі під твердими побутовими відходами
Водне навантаження I_{WAT}	I_{CNT} – скинуті забруднюючі речовини
	I_{REW} – скинуті зворотні води у поверхневі водні об'єкти

ДОДАТОК В2

Індикатори та параметри для розрахунку категорії «Регіональне екологічне керування I_{REG} »

Індикатор	Параметри
Участь у екологічних проектах I_{COL}	I_{ORG} – громадські екологічні організації, що діють на території області
	I_{FND} – обсяг фактичних коштів з Державного та обласного фондів на природоохоронні заходи
Викиди парникових газів I_{GHG}	I_{GDP} – викиди парникових газів до ВРП
	I_{GPC} – викиди парникових газів на душу населення
Трансграничний екологічний тиск I_{TBP}	I_{EXP} – відходи I-III класу небезпеки передані іншим підприємствам, у т.ч. іншим країнам

ДОДАТОК Г

Оцінка соціального виміру сталого розвитку Індикатори та параметри категорії «Суспільство, засноване на знаннях»

Індикатор	Параметри
Інтелектуальні активи суспільства I_{SLA}	Рівень умінь населення користуватися комп'ютером
	Рівень користуватися Інтернетом
	Задоволеність рівнем освіти
	Рівень отримання інформації населенням за допомогою: газет, журналів, стаціонарних телефонів, мобільних телефонів та Інтернету
Перспективність розвитку суспільства I_{PSD}	Кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи
	Рівень впевненості у майбутньому
	Освоєння нових видів продукції у промисловості
	Отримання охоронних документів на об'єкти промислової власності
	Кількість дітей на одного вчителя
	Рівень свободи від корупції
Якість розвитку суспільства I_{WSD}	Нерівність у розподілі соціальних і матеріальних благ між громадянами суспільства
	Рівень свободи від безробіття

ДОДАТОК Г1

Індикатори та показники категорії «Розвиток людського потенціалу»

Індикатор	Параметри
Розвиток здоров'я та фізичного виховання I_{HLT}	Чисельність ВІЛ-інфікованих
	Захворювання населення на активний туберкульоз
	Обсяг фінансування фізичної культури і спорту
	Кількість об'єктів фізичної культури і спорту
Рівень освіти I_{EDU}	Охоплення дітей дошкільними закладами
	Охоплення дітей початковою освітою
	Охоплення дітей та підлітків базовою середньою освітою
	Чисельність студентів ВНЗ I-II рівня акредитації
Рівень освіти I_{EDU}	Чисельність студентів ВНЗ III-IV рівня акредитації
	Середня тривалість навчання
	Частка осіб із вищою освітою в населенні старше 25-ти років

Демографічний розвиток I_{DEM}	Коефіцієнт смертності немовлят
	Коефіцієнт перинатальної смертності
	Середня очікувана тривалість життя населення при народженні
	Середня очікувана тривалість життя населення при досягненні 15 років
	Середня очікувана тривалість життя населення при досягненні 45 років
	Середня очікувана тривалість життя населення при досягненні 65 років
	Сальдо міграції
	Коефіцієнт інтенсивної міграції
Ринок праці I_{LM}	Рівень економічної активності (міське населення)
	Рівень безробіття за методологією МОП (міське населення)
	Рівень зайнятості (міське населення)
	Середня тривалість пошуку роботи (міське населення)
	Питома вага працюючих в умовах неповного робочого дня у загальній чисельності зайнятих
	Питома вага працівників, які перебували в адміністративних відпустках, в загальній чисельності зайнятих
	Частка працюючих в умовах, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, в загальній чисельності зайнятих
	Співвідношення рівнів зареєстрованого безробіття та визначеного за методологією МОП
Економічна складова людського розвитку I_{ECH}	Плинність робочої сили
	Частка населення із середньодушовими грошовими доходами на місяць нижче прожиткового мінімуму
Економічна складова людського розвитку I_{ECH}	Валовий регіональний продукт у розрахунку на одну особу (у фактичних цінах, грн.)
	Рівень оплати населенням житлово-комунальних послуг

ДОДАТОК Г2

Індикатори та показники категорії «Інституціональний розвиток»

Індикатор	Параметри
Політична свідомість I_{CON}	Нестача дотримання законів
	Рівень активності населення щодо участі в громадських та політичних організаціях
	Оцінка критичності політичної ситуації в країні
	Активність на останніх виборах
	Рівень довіри до ЗМІ
Вплив релігійних інституцій I_{REL}	Кількість релігійних організацій
	Кількість віруючих
	Рівень довіри до церкви
Ефективність державної влади I_{PCP}	Довіра до: судів, Президента, Верховної Ради, Уряду, Місцевих органів влади
	Оцінка роботи органів місцевої влади
	Кількість населення зайнятого у сфері державного керування

ДОДАТОК Г3

Індикатори та показники категорії «Якість життя»

Індикатор	Параметри
Відпочинок і культура людей I_{LC}	Кількість масових та універсальних бібліотек
	Кількість демонстраторів кіно- та відеофільмів
	Забезпеченість населення газетами
	Кількість закладів культури клубного типу
Стан навколишнього середовища I_{ENV}	Оцінка екологічної ситуації в країні
	Загальний відсоток території, що охороняється
	Рівень зростання населення
Свобода людей I_F	Частка людей, які вважають, що мають можливість вільно висловлювати свої політичні погляди
Здоров'я людей I_{HH}	Середня тривалість перебування хворого у стаціонарі
Здоров'я людей I_{HH}	Частка дітей до 2-х років, охоплених щепленням проти дифтерії
	Частка дітей до 2-х років, охоплених щепленням проти коклюшу
	Частка дітей до 2-х років, охоплених щепленням проти поліомеліту
	Частка дітей до 2-х років, охоплених щепленням проти кору
	Частка новонароджених, охоплених щепленням проти туберкульозу

	Індекс умовного здоров'я населення регіону
	Забезпеченість населення лікарями
	Забезпеченість населення послугами швидкої медичної допомоги
Стану інфраструктури I_{INF}	Кількість механічних транспортних засобів
	Забезпечення населення основними домашніми телефонними апаратами
	Кількість користувачів мобільних телефонів
	Рівень забезпеченості житлом
Ризики та безпека життя I_{RS}	Загальна кількість осіб, які потерпіли від злочинів
	Рівень задоволеності життям
	Оцінки низького матеріального становища у суспільстві
	Оцінки власного становища у суспільстві
	Оцінки стабільності у житті
	Кількість виявлених організованих груп та злочинних організацій
	Відсутність ризиків збитків від екокатастроф

ДОДАТОК Д

Опорна таблиця для визначення екологічного стану території СНП за екологічними критеріями

№ з/п	Показник	Нормативна величина				
1	Умови землекористування					
1.1	Лісистість, %	<16,0	16,1-22,0	22,1-24,0	24,1-36,0	>36,0
1.2	Розораність с.-г. угідь, %	>60,0	50,0-60,0	45,0-50,0	40,0-45,0	<40,0
2	Якість ґрунту					
2.1	Вміст гумусу, %	<1,1	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	>4,0
2.2	Вміст N за Корнфілдом, мг/кг	<100	100	101-150	151-200	>200
2.3	Вміст P за Кірсановим, мг/кг	<50	51-100	101-150	151-250	>250
2.4	Вміст K за Кірсановим, мг/кг	<80	81-120	121-170	171-250	>250
2.5	Водневий показник ґрунтового розчину	4,1-4,5	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-7,0
2.6	Бал бонітету	21-30	31-40	41-50	51-60	>60
2.7	Внесення органічних добрив у господарствах, т/га	<0,5	0,5-1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	>3,5
3	Радіолого-токсикологічний					
3.1	Вміст цезію 137 у ґрунті, Кі/км²	>15,0	10,0-15,0	5,0-10,0	1,0-5,0	<1,0
3.2	Вміст стронцію 90 у ґрунті, Кі/км²	>3,0	0,15-3,0	0,08-0,15	0,02-0,08	<0,02
3.3	Клас пестицидів і агрохімікатів, що зберігаються	I	II	III	IV	
3.4	Забруднення ґрунту кадмієм, в.ф., мг/кг	>6,0	6,0	3,0-5,9	0,5-3,0	<0,5
3.5	Забруднення ґрунту свинцем, в.ф., мг/кг	>64,0	64,0	32,0-63,9	10,0-32,0	<10,0
3.6	Забруднення ґрунту ртуттю, в.ф., мг/кг	>4,2	4,2	2,1-4,19	0,02-2,1	<0,02
4	Санітарно-гігієнічний					
4.1	Вміст N-NO ₃ у джерелах централізованого водопостачання, мг/дм³	>50,0	10,0-50,0	7,1-10,0	5,0-7,0	<5,0
4.2	Вміст Fe ²⁺ у джерелах централізованого водопостачання, мг/дм³	>2,0	1,0-2,0	0,3-1,0	0,2-0,3	<0,2
4.3	pH у джерелах централізованого водопостачання	>8,5	6,0-8,5	6,0-8,0	6,5-8,5	6,5-7,0

Продовження додатку Д

4.4	Вміст N-NO ₃ у джерелах нецентралізованого водопостачання, мг/дм ³	>50,0	10,0-50,0	7,1-10,0	5,0-7,0	<5,0
4.5	Вміст Fe ²⁺ у джерелах нецентралізованого водопостачання, мг/дм ³	>2,0	1,0-2,0	0,3-1,0	0,2-0,3	<0,2
4.6	pH у джерелах нецентралізованого водопостачання	>8,5	6,0-8,5	6,0-8,0	6,5-8,5	6,5-7,0
4.7	Клас підприємства забруднюючого атмосферне повітря	I	II	III	IV	V або відсутнє
Екологічний стан території СНП		1	2	3	4	5
		Дуже поганий	Незадовільний	Задовільний	Добрий	Відмінний

ДОДАТОК Д1

Опорна таблиця для визначення соціального стану території СНП за соціальними критеріями

№ з/п	Показник	Нормативна величина				
1		Демографічний				
1.1	Середньорічна кількість населення, осіб	50-200	200-500	500-1000	1000-3000	3000-5000
1.2	Народжуваність, ‰	<8,5	8,5-9,5	9,5-10,5	10,5-11,5	>11,5
1.3	Смертність, ‰	>15,99	14,99-15,98	14,21-14,98	13,35-14,20	<13,34
1.4	Природний приріст, ‰	<-11,0	-10,0-(-11,0)	-9,0-(-10,0)	-8,0-(-9,0)	>-8,0
1.5	Рівень демографічної старості, d ₆₀₊ , %	>14,0	12,0-14,0	10,0-12,0	8,0-10,0	<8,0
2		Інфраструктурний				
2.1	Сільрада, школа, дитячий дошкільний заклад, медичний заклад, церква	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
2.2	Відділення зв'язку, торгівельний заклад, лазня, заклад громад. харчування, будинок культури	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
2.3	Газифіковано, %	0	1,0-30,0	31,0-60,0	61,0-90,0	>91,0
2.4	Централізоване водопостачання, %	0	1,0-30,0	31,0-60,0	61,0-90,0	>91,0
2.5	Транспортне забезпечення, бал	0	1	2	3	≥4
2.6	Відстань до райцентру, км	>40,0	30,0-40,0	20,0-30,0	10,0-20,0	<10,0
3		Соціально-економічний				
3.1	Можливість зайнятості населення в СНП, %	<15,0	15,0-25,0	25,0-35,0	35,0-45,0	>45,0
3.2	Кількість працюючих у сільському господарстві, % до загальної кількості зайнятих	<4,0	4,0-9,0	9,0-14,0	14,0-18,0	>18,0
3.3	Середнє землекористування приватних домогосподарств, га	<0,01	0,01-0,10	0,10-0,15	0,15-0,25	≥0,25
Соціальний розвиток СНП		1	2	3	4	5
		Дуже поганий	Незадовільний	Задовільний	Добрий	Відмінний

ДОДАТОК Е**Рекомендовані значення факторів експозиції**

Фактор експозиції	Величина
Маса тіла, кг	
- середній дорослий	60
- дорослий чоловік	70
- доросла жінка	58
- середня величина	64
- рекомендована ВООЗ	60
Площа поверхні тіла, см²	
- дорослий чоловік	18000
- доросла жінка	16000
Об'єм дихання, л/8годин	
- дорослий чоловік	3600
- доросла жінка	2900
- дитина (10 років)	2300
легка/невиробнича діяльність	
- дорослий чоловік	9600
- доросла жінка	9100
- дитина (10 років)	6240
Інгаляція за добу, м³ (8 годин відпочинку, 16 годин легкої або невиробничої діяльності)	
- дорослий чоловік	23
- доросла жінка	21
- дитина (10 років)	15
- середній дорослий	22
Швидкість інгаляції, м³/доба	
- діти (вік 1 рік і менше)	4,5
- діти (вік 1-12 років)	8,7
- дорослі жінки	11,3
- дорослі чоловіки	15,2
Час, що проводиться у приміщенні, год/доба	
- діти 3-11 років	19 (будні дні) 17 (вихідні)
- дорослі	21 (будні дні) 16,4 (вихідні)
Час, що проводиться поза приміщенням, год/доба	
- діти 3-11 років	5 (будні дні) 7 (вихідні)
- дорослі	1,5 (будні дні) 2 (вихідні)

Критерії оцінки канцерогенного та неканцерогенного ризиків

Класифікація рівнів канцерогенного ризику

Рівень ризику	Ризик протягом життя
Високий (De Manifestis) – не прийнятний для виробничих умов і населення. Необхідне здійснення заходів з усунення або зниження ризику	$>10^{-3}$
Середній – припустимий для виробничих умов; за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низький – припустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення)	$10^{-4} - 10^{-6}$
Мінімальний (De Minimis) – бажана (цільова) величина ризику при проведенні оздоровчих і природоохоронних заходів	$<10^{-6}$

Критерії неканцерогенного ризику

Характеристика ризику	Коефіцієнт небезпеки (HQ)	Рівень небезпеки
Ризик виникнення шкідливих ефектів відсутній	$\leq 0,1$	Мінімальний
Ризик виникнення шкідливих ефектів є зневажливо малим	0,1-1	Низький
Ризик розвитку шкідливих ефектів в особливо чутливих групах населення	1-5	Середній
Ризик розвитку несприятливих ефектів у більшій частини населення	5-10	Високий
Масові скарги, виникнення хронічних захворювань	≥ 10	Надзвичайно високий

ДОДАТОК Є**Гранично допустимі концентрації важких металів у харчових продуктах і продовольчій сировині, мг/кг**

Харчовий продукт чи сировина	Pb	Cd	Hg	Cu	Zn	As
Зернові	0,5	0,1	0,03	10,0	50,0	0,2
Зернобобові	0,5	0,1	0,02	10,0	50,0	0,3
Крупи (крім гречки)	0,5	0,1	0,03	10,0	50,0	0,2
Крупа гречана	0,5	0,04	0,03	15,0	50,0	0,2
Борошно, кондвироби	0,5	0,1	0,02	10,0	50,0	0,2
Хліб	0,3	0,05	0,01	5,0	25,0	0,1
Цукор-пісок	1,0	0,05	0,01	1,0	3,0	0,5
Сіль кухонна	2,0	0,1	0,01	3,0	10,0	1,0
Цукерки	1,0	0,1	0,01	15,0	30,0	0,5
Молоко	0,1	0,03	0,005	1,0	5,0	0,05
Масло вершкове	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0	0,1
Сир	0,3	0,2	0,02	4,0	50,0	0,2
Олія	0,1	0,05	0,03	0,5	5,0	0,1
Овочі свіжі	0,5	0,03	0,02	5,0	10,0	0,2
Фрукти, ягоди	0,4	0,03	0,02	5,0	10,0	0,2
Гриби	0,5	0,1	0,05	10,0	20,0	0,5
Чай	10,0	1,0	0,1	100,0	-	1,0
М'ясо і птиця свіжі та заморожені	0,5	0,05	0,03	5,0	70,0	0,1
Ковбасні вироби варені	0,5	0,05	0,03	5,0	70,0	0,1
Консерви з м'яса і птахів у бляшаній тарі	1,0	0,1	0,03	5,0	70,0	0,1
Яйця	0,3	0,01	0,02	3,0	50,0	0,1
Жири тваринні	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0	0,1
Риба свіжа річкова	1,0	0,2	0,6	10,0	40,0	1,0
Риба свіжа морська	1,0	0,2	0,4	10,0	40,0	5,0
Мінеральні води	0,1	0,01	0,005	1,0	5,0	0,1
Пиво, вино	0,3	0,03	0,005	5,0	10,0	0,2
Вода питна	0,01	0,001	0,0005	1,0	1,0	0,01
ГДК для продуктів, що не ввійшли до переліку	1,0	0,05	0,02	25,0	50,0	1,0

Ризики землекористування
Ранжування ризику землекористування

Градація ризику	Бал ризику	Характеристика ризику
Відносно низький	1-20	Ймовірність настання негативних наслідків незначна, але є фактори, які негативно впливають на землекористування
Середній	21-40	Ймовірність настання негативних наслідків значна, реально існують фактори, які негативно впливають на землекористування
Високий	41-60	Ймовірність настання негативних наслідків висока, існує значна кількість факторів, які негативно впливають на землекористування
Критичний (дуже високий)	61-80	Ймовірність настання негативних наслідків критична, існує велика кількість факторів, які негативно впливають на землекористування
Катастрофічний (надзвичайно високий)	81 -100	Ймовірність настання негативних наслідків катастрофічна, існує дуже велика кількість факторів, які негативно впливають на землекористування

ДОДАТОК Ж1

Критерії і показники для визначення величини природно-антропогенних ризиків землекористування

Критерії, одиниці виміру	Величина ризику				
	низький	середній	високий	дуже високий (критичний)	катастрофічний
<i>Природні ризики</i>					
Зсуви (кількість зсувів на 100 км ²)	відсутні	1-5	5-10	10-20	>20
Підтоплення (% підтоплених земель)	<5	5-10	10-20	20-50	>50
Карстові процеси (кількість карстових форм рельєфу на 100 км ²)	відсутні	1-5	5-10	10-15	>15
Просідання лесових порід (%)	<5	5-10	10-20	20-50	> 50
<i>Антропогенні ризики</i>					
Еродованість земель (% еродованих земель)	<20	20-40	40-60	60-80	> 80
Ерозія і дефляції ґрунту (середньорічна величина втрат від змиву та вивітрювання, т/га)	<5	5-10	10-20	20-50	>50
Хімічне забруднення ґрунтів важкими металами (величина сумарного показника забруднення Z _с)	< 16,0	16,0-32,0	32,0-64,0	64,0-128,0	> 128,0
Радіоактивне забруднення ґрунтів, кБк/м ²	Cs-137: < 37 Sr-90 : < 11,1 Pu (сума ізотопів): відсутня	Cs-137: 37-185 Sr-90: 11,1 -22,2 Pu (сума ізотопів): до 1,1	Cs-137: 185-555 Sr-90: 22,2 -37 Pu (сума ізотопів): до 1,11 -1,85	Cs-137: 555-1480 Sr-90: 37 -111 Pu (сума ізотопів): до 1,85 -3,7	Cs-137 : >1480 Sr-90: >111 Pu (сума ізотопів): >3,7
Порушення рослинного покриву (зниження проективного покриття багаторічною рослинністю, %)	<5	5-20	20-40	40-50	>50
Лісистість (% зниження від оптимальної/зональної)	<10	10-25	25-50	50-80	>80

ДОДАТОК И

Розрахунок індикаторів продовольчої безпеки

№ з/п	Індикатор	Формула	Пояснення
1	Добова енергетична цінність раціону людини, що визначається як сума добутоків одиниці маси окремих видів продуктів, які споживаються людиною протягом доби, та їх енергетичної цінності	$P = \sum_{n=1}^i M_i \cdot \Pi_i$	Р – енергетична цінність добового раціону людини; і – вид продукту харчування; М – маса і-го продукту, спожитого однією особою; Ц – енергетична цінність одиниці маси і-го продукту (граничний (пороговий) критерій становить 2500 ккал на добу, при цьому 55 відсотків добового раціону повинне забезпечуватися за рахунок споживання продуктів тваринного походження)
2	Забезпечення раціону людини основними видами продуктів, що визначається як співвідношення між фактичним споживанням окремого продукту та його раціональною нормою	$C = \frac{C_{\phi}}{C_p}$	С – індикатор достатності споживання окремого продукту; С _ф – фактичне споживання окремого продукту на одну особу за рік; С _р – раціональна норма споживання окремого продукту на одну особу за рік, погоджена з МОЗ
3	Достатність запасів зерна у державних ресурсах, що визначається як співвідношення між обсягами продовольчого зерна у державному продовольчому резерві та обсягами внутрішнього споживання населенням хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно	$Z = \frac{H}{X} \cdot 100\%$	З – індикатор забезпечення зерновими продовольчими ресурсами; Н – наявність продовольчого зерна у державному продовольчому резерві; Х – середньорічне внутрішнє споживання хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно (граничним (пороговим) критерієм для зазначеного показника вважається його 17-відсотковий рівень, що відповідає 60 дням споживання)

4	Економічна доступність продуктів , що визначається як частка сукупних витрат на харчування у загальному підсумку сукупних витрат домогосподарств	$E = \frac{B_x}{B_c} \cdot 100\%$	Е – індикатор економічної доступності продуктів; В _х – витрати населення на харчування за рік; В _с – сукупні витрати населення за рік (граничним (пороговим) критерієм для зазначеного показника вважається його 60-відсотковий рівень)
5	Диференціація вартості харчування за соціальними групами , що відстежується в динаміці та розраховується як співвідношення між вартістю харчування 20 % домогосподарств з найбільшими доходами та вартістю харчування 20 % домогосподарств з найменшими доходами	$Д = \frac{Д_v}{Д_m}$	Д – індикатор диференціації вартості харчування; Д _в – показник вартості спожитих продуктів у 20 відсотків домогосподарств з найбільшими доходами; Д _м – показник вартості спожитих продуктів у 20 відсотків домогосподарств з найменшими доходами
6	Ємність внутрішнього ринку окремих продуктів , що відстежується в динаміці та визначається у натуральному виразі як добуток споживання певного продукту та чисельності населення	$Є_i = \Phi_i \cdot Ч$	Є – ємність внутрішнього ринку і-го продукту; Φ – річне середньодушове споживання і-го продукту; Ч – середньорічна чисельність населення
7	Продовольча незалежність за окремим продуктом , що визначається як співвідношення між обсягом імпорту окремого продукту у натуральному виразі та ємністю його внутрішнього ринку	$П = \frac{I_i}{Є_i} \cdot 100\%$	П – частка продовольчого імпорту і-го продукту; і – вид продукту харчування; І – імпорт і-го продукту; Є – ємність внутрішнього ринку і-го продукту (граничним (пороговим) критерієм для зазначеного показника вважається його 30-відсотковий рівень)

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

Герасимчук Людмила Олександрівна
Валерко Руслана Анатоліївна

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА УПРАВЛІННЯ

Підручник

Комп'ютерна верстка
Дизайн обкладинки *М. М. Кравчук*