

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 1

РОЗШИРЕНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з навчальної дисципліни
«ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА УПРАВЛІННЯ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 103 «Науки про Землю»
освітньо-професійна програма «Управління земельними та водними ресурсами»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра екології та природоохоронних технологій

Розробники: кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри
екології та природоохоронних технологій Людмила ГЕРАСИМЧУК

Житомир
2025

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 2

ЗМІСТ

	<i>Стор.</i>
Тема 1. Теоретико-методологічні основи екологічної безпеки та її нормативно-правове забезпечення	3
Тема 2. Екологічна безпека як основа сталого розвитку та національної безпеки держави	8
Тема 3. Екологічні проблеми атмосферного повітря	12
Тема 4. Екологічні проблеми природних вод	16
Тема 5. Агроекологічна оцінка ґрунтів України	20
Тема 6. Екологічна безпека поводження з радіоактивними відходами	24
Тема 7. Техногенно-радіаційна небезпека	29
Тема 8. Еколого-техногенні проблеми промислових та побутових відходів	36
Тема 9. Екологічні наслідки російської агресії	41
Тема 10. Стан екологічної безпеки Житомирської області	46
Тема 11. Ризик в екологічній безпеці	50
Тема 12. Аналіз ризику як методологічна основа для розв'язання проблем безпеки людини та довкілля	55
Тема 13. Загальні положення щодо методології оцінки канцерогенного і неканцерогенного ризику для здоров'я людини	59
Тема 14. Основні напрями державної політики щодо нейтралізації загроз екологічній безпеці України	63
Тема 15. Управління техногенно-екологічною безпекою	68
Тема 16. Практики відновлення країн світу після воєн та руйнацій	72
Список рекомендованих літературних та інформаційних джерел	77

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 3

Тема 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЇЇ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Мета і завдання вивчення дисципліни «Екологічна безпека та управління».
2. Поняття про екологічну безпеку, її властивості та ознаки, риси, принципи і критерії.
3. Об'єкти і суб'єкти екологічної безпеки.
4. Функції механізму регулювання екологічної безпеки.
5. Нормативно-правове забезпечення екологічної безпеки.

1. Мета і завдання вивчення дисципліни «Екологічна безпека та управління»

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців вмінь зі створення безпечних умов проживання, виробництва та діяльності, усунення небезпек, як екологічного так і техногенного характеру; досягнення принципів гармонійного розвитку особистості, сталого розвитку суспільства; формування у майбутнього фахівця цілісної системи знань та вмінь, необхідних для прийняття обґрунтованих рішень у сфері екологічної та техногенної безпеки на рівні особистості, суспільства, підприємства, галузі, регіону, країни.

Завдання навчальної дисципліни:

- опанувати теоретико-методологічні основи екологічної безпеки, її місце в системі сталого розвитку та національної безпеки, а також нормативно-правові механізми регулювання у сфері охорони довкілля та безпеки життєдіяльності;
- навчитися аналізувати стан основних геосфер (атмосфери, гідросфери, ґрунтового покриву) та визначати ключові екологічні проблеми, загрози й чинники антропогенного впливу на довкілля;
- сформувати навички ідентифікації, класифікації та оцінювання екологічних і техногенних загроз, зокрема пов'язаних із промисловою діяльністю, поводженням з відходами, радіаційною та техногенною небезпекою;
- опанувати методологічні підходи до аналізу екологічного ризику, включно з оцінкою канцерогенного та неканцерогенного ризику для здоров'я населення, а також соціальних і екологічних аспектів ризику;
- навчитися застосовувати принципи сталого розвитку при оцінюванні та виборі технологій використання водних і земельних ресурсів, управління відходами та реабілітації порушених територій;
- набути практичних умінь оцінювання наслідків надзвичайних ситуацій природного, техногенного та воєнного характеру, зокрема екологічних наслідків збройної агресії та руйнування інфраструктури;
- ознайомитися з механізмами управління екологічною та техногенною безпекою, структурою та функціонуванням системи цивільного захисту, державної політики та інструментів екологічного управління;
- сформувати здатність розробляти практичні рекомендації та брати участь

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 4

у проєктній діяльності у сфері екологічної безпеки, управління ризиками та післякризового відновлення територій;

- проаналізувати регіональні аспекти екологічної безпеки на прикладі Житомирської області та інших територій України з урахуванням природних, техногенних і соціально-економічних чинників;

- ознайомитися з міжнародним досвідом післявоєнного та післякатастрофного відновлення, визначити ключові уроки та можливості їх застосування для повоєнного відновлення України;

- розвинути навички командної роботи, професійної комунікації та презентації результатів, зокрема у сфері оцінювання ризиків, екологічних загроз і стратегій відновлення довкілля.

2. Поняття про екологічну безпеку, її властивості та ознаки, риси, принципи і критерії.

Екологічна безпека – це стан захищеності довкілля, життя і здоров'я людини та суспільства від негативного впливу природних і техногенних факторів.

Ключові характеристики поняття:

- багаторівневність (глобальний, національний, регіональний, локальний);
- міждисциплінарність;
- превентивний характер;
- зв'язок із національною безпекою.

Властивості:

- системність – охоплює всі компоненти довкілля.
- динамічність – змінюється під впливом антропогенних навантажень.
- ієрархічність – реалізується на різних рівнях управління.
- інтегрованість – пов'язана з економічною, соціальною безпекою.

Ознаки:

- наявність потенційних або реальних екологічних загроз;
- оцінюваність через індикатори;
- регульованість державою;
- нормативна визначеність.

Характерні риси:

- орієнтація на запобігання шкоді;
- пріоритет збереження здоров'я людини;
- обов'язковість дотримання екологічних стандартів;
- поєднання управлінських і технічних рішень.

Принципи екологічної безпеки:

1. Принцип пріоритетності життя і здоров'я людини.
2. Принцип превентивності – попередження шкоди.
3. Принцип сталого розвитку.
4. Принцип наукової обґрунтованості.
5. Принцип екологізації виробництва.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 5

6. Принцип відповідальності за порушення.
7. Принцип міжнародного співробітництва.
8. Принцип відкритості екологічної інформації.

Критерії – це кількісні та якісні показники, за якими оцінюють стан екобезпеки.

Основні групи критеріїв:

1. Екологічні:

- рівень забруднення повітря;
- стан водних ресурсів;
- деградація ґрунтів;
- біорізноманіття.

2. Медико-біологічні:

- рівень захворюваності;
- смертність;
- тривалість життя.

3. Техногенні:

- аварійність виробництв;
- обсяги відходів;
- рівень радіаційного навантаження.

4. Соціально-економічні:

- витрати на охорону довкілля;
- екологічні збитки;
- інвестиції у «зелені» технології.

3. Об'єкти і суб'єкти екологічної безпеки

Об'єкти екологічної безпеки:

- навколишнє природне середовище;
- природні ресурси;
- екосистеми;
- здоров'я людини;
- господарські об'єкти.

Суб'єкти екологічної безпеки:

Державні:

- органи законодавчої влади;
- органи виконавчої влади;
- контролюючі служби.

Господарські:

- підприємства;
- установи;
- організації.

Громадські:

- екологічні НГО;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 6

- громадські інспектори;
- населення.

Міжнародні:

- міжнародні екологічні організації;
- міждержавні угоди.

4. Функції механізму регулювання екологічної безпеки

Механізм регулювання – це система інструментів і методів державного впливу.

Основні функції:

1. **Нормотворча** – розроблення законів, стандартів, нормативів.
2. **Контрольна** – екологічний моніторинг, перевірки, аудит.
3. **Дозвільна** – видача ліцензій, дозволів, ОВД.
4. **Прогностична** – оцінка ризиків, моделювання наслідків.
5. **Економічна**: екологічний податок; штрафи; пільги; «зелені» інвестиції.
6. **Інформаційна** – екологічна звітність, реєстри, відкриті дані.
7. **Освітньо-виховна** – формування екологічної культури.

5. Нормативно-правове забезпечення екологічної безпеки

Нормативно-правова база – це сукупність законів і підзаконних актів, що регулюють сферу екобезпеки.

Рівні правового регулювання:

1. *Конституційний рівень*

- право громадян на безпечне довкілля;
- обов'язок держави забезпечувати екобезпеку.

2. *Законодавчий рівень*

Базові закони: про охорону навколишнього природного середовища; про оцінку впливу на довкілля; про відходи; про охорону атмосферного повітря; про природно-заповідний фонд; водний та земельний кодекси.

3. *Підзаконний рівень*: постанови уряду; державні стандарти (ДСТУ); санітарні норми; гранично допустимі концентрації (ГДК).

4. *Міжнародний рівень*: міжнародні конвенції; протоколи; угоди про клімат, біорізноманіття, транскордонне забруднення.

Інструменти реалізації нормативно-правового забезпечення:

- екологічна експертиза;
- стратегічна екологічна оцінка (СЕО);
- оцінка впливу на довкілля (ОВД);
- екологічний аудит;
- ліцензування діяльності;
- сертифікація;
- екологічний моніторинг.

Нормативна база забезпечує:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 7

- регулювання природокористування;
- запобігання екологічним правопорушенням;
- контроль за забрудненням;
- відповідальність за шкоду;
- гармонізацію з міжнародними стандартами.

Висновки

1. Екологічна безпека є ключовим елементом національної безпеки держави.
2. Екологічна безпека базується на: науково обґрунтованих принципах; системі критеріїв оцінки; діяльності численних суб'єктів; ефективному державному регулюванні; розвиненій нормативно-правовій базі.
3. Формування професійних компетентностей у сфері екологічної безпеки дозволяє майбутнім фахівцям: оцінювати екологічні ризики; приймати управлінські рішення; забезпечувати сталий розвиток; впроваджувати природоохоронні технології.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 8

Тема 2. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

1. Державна політика щодо екологічної безпеки.
2. Поняття національної безпеки.
3. Організаційні принципи національної та екологічної безпеки.
4. Загрози національній безпеці.

Сучасний етап розвитку цивілізації характеризується зростанням антропогенного навантаження на довкілля, що безпосередньо впливає на соціально-економічну стабільність, здоров'я населення та обороноздатність держави. Саме тому екологічна безпека розглядається не лише як складова охорони довкілля, а як **базовий елемент сталого розвитку та національної безпеки**.

Сталий розвиток – це модель розвитку суспільства, за якої задоволення потреб сучасного покоління не загрожує можливостям майбутніх поколінь задовольняти власні потреби.

Триєдина основа сталого розвитку:

1. **Економічна складова** – раціональне використання ресурсів, «зелена» економіка.
2. **Соціальна складова** – якість життя, здоров'я населення, екологічна культура.
3. **Екологічна складова** – збереження екосистем, біорізноманіття, кліматична стабільність.

Екологічна безпека виступає системоутворюючою основою, оскільки деградація довкілля підриває і економіку, і соціальну сферу.

1. Державна політика щодо екологічної безпеки

Державна політика у сфері екологічної безпеки – це сукупність цілей, принципів, інструментів і заходів, спрямованих на запобігання екологічним загрозам та забезпечення безпечного середовища.

Основні напрями державної політики:

- охорона навколишнього природного середовища;
- раціональне природокористування;
- зменшення техногенного навантаження;
- управління відходами;
- забезпечення екологічної безпеки виробництва;
- адаптація до змін клімату;
- розвиток відновлюваної енергетики.

Інструменти реалізації державної політики

Нормативно-правові: закони; кодекси; стандарти; нормативи ГДК, ГДВ.

Економічні: екологічний податок; штрафи; пільги; екологічне страхування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 9

Організаційні: державні програми; моніторинг довкілля; екологічний контроль.

Інформаційні: відкриті реєстри; екологічна звітність; просвітницькі кампанії.

Національна безпека – це стан захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства і держави від внутрішніх та зовнішніх загроз.

Основні складові національної безпеки:

- політична;
- економічна;
- військова;
- інформаційна;
- енергетична;
- продовольча;
- соціальна;
- **екологічна.**

Екологічна безпека є міжсекторальною, оскільки впливає на всі інші складові.

Екологічна безпека:

- визначає рівень здоров'я населення;
- впливає на демографічну ситуацію;
- формує ресурсну базу економіки;
- впливає на продовольчу безпеку;
- визначає інвестиційну привабливість держави;
- має значення для оборонного потенціалу (радіаційні, хімічні ризики).

2. Організаційні принципи національної та екологічної безпеки

Загальні принципи:

1. **Законність** – діяльність у межах правового поля.
2. **Системність** – узгодженість усіх інституцій.
3. **Комплексність** – урахування всіх видів загроз.
4. **Превентивність** – попередження небезпек.
5. **Наукова обґрунтованість** – рішення на основі досліджень.
6. **Відповідальність і контроль.**
7. **Міжнародне співробітництво.**

Специфічні принципи екологічної безпеки:

- пріоритет збереження довкілля;
- нормування антропогенного навантаження;
- екологізація виробництва;
- платність природокористування;
- відшкодування екологічних збитків.

Рівні управління:

1. Державний:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 10

- формування політики;
- законодавче регулювання;
- національні програми.

2. Регіональний:

- реалізація державної політики;
- контроль природокористування;
- регіональні програми.

3. Локальний:

- діяльність громад;
- екологічні заходи;
- управління відходами.

4. Об'єктовий (виробничий):

- екологічний менеджмент;
- моніторинг;
- техногенна безпека.

4. Загрози національній безпеці

Загроза – це сукупність умов і факторів, що створюють небезпеку життєво важливим інтересам держави.

Класифікація загроз:

1. За походженням:

- внутрішні;
- зовнішні.

2. За сферою прояву:

- військові;
- політичні;
- економічні;
- інформаційні;
- екологічні.

Основні види екологічних загроз національній безпеці

1. Техногенні:

- аварії на промислових об'єктах;
- хімічні викиди;
- радіаційні аварії;
- вибухи, пожежі.

2. Природні:

- повені;
- посухи;
- зсуви;
- лісові пожежі.

3. Антропогенні:

- забруднення повітря;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 11

- деградація ґрунтів;
- виснаження ресурсів;
- вирубування лісів.

4. Глобальні:

- зміна клімату;
- втрата біорізноманіття;
- опустелювання;
- підвищення рівня океану.

Наслідки екологічних загроз для держави

- погіршення здоров'я населення;
- зростання смертності;
- економічні збитки;
- міграційні процеси;
- дефіцит ресурсів;
- соціальна нестабільність;
- зниження обороноздатності.

Екологічна безпека прямо впливає на:

- якість води → продовольство;
- стан ґрунтів → урожайність;
- клімат → енергетичні потреби;
- ресурси → економічну стабільність.

Формується концепція «**екологія – ресурси – безпека**».

Екологічна безпека грає велику роль в умовах сучасних викликів.

Актуальні виклики:

- військові дії та руйнування інфраструктури;
- забруднення територій;
- мінування земель;
- руйнування ГТС і промислових об'єктів;
- кліматичні зміни.

Екологічна безпека стає інструментом:

- післякризового відновлення;
- «зеленої» відбудови;
- інтеграції до європейських стандартів.

Висновки

1. Екологічна безпека є базисом сталого розвитку.
2. Вона інтегрована у систему національної безпеки.
3. Державна політика реалізується через правові, економічні та організаційні механізми.
4. Загрози національній безпеці мають значну екологічну складову.
5. Ефективне управління екологічною безпекою є умовою стабільності держави.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 12

Тема 3. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

1. Стан повітряного середовища.
2. Якість атмосферного повітря та його основні забруднювачі.
3. Вплив якості атмосферного повітря на здоров'я населення.
4. Зміна клімату.

1. Стан повітряного середовища

Атмосферне повітря є одним із базових компонентів довкілля та життєзабезпечення людини. Його якість безпосередньо впливає на:

- здоров'я населення;
- кліматичні процеси;
- стан екосистем;
- економіку держави.

Сучасні екологічні проблеми атмосфери пов'язані насамперед із зростанням техногенного навантаження, урбанізацією та зміною клімату.

Стан повітряного середовища – це сукупність фізичних, хімічних і біологічних характеристик атмосферного повітря на певній території.

Фактори, що визначають стан атмосфери:

- *Природні:* вулканічна діяльність; пилові бурі; лісові пожежі; морські аерозолі; біологічні процеси.
- *Антропогенні:* промисловість; енергетика; транспорт; сільське господарство; житлово-комунальний сектор.

Основні джерела забруднення атмосфери:

Стационарні:

- ТЕС, ТЕЦ;
- металургійні комбінати;
- хімічні підприємства;
- цементні заводи.

Пересувні:

- автомобільний транспорт;
- авіація;
- залізничний транспорт;
- морські судна.

Побутові:

- опалення приватних будинків;
- спалювання відходів;
- використання твердого палива.

2. Якість атмосферного повітря

Якість атмосферного повітря – це ступінь відповідності його складу встановленим гігієнічним і екологічним нормативам.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 13

Основні показники якості:

- концентрація забруднювачів;
- вміст пилу (PM10, PM2.5);
- газовий склад;
- рівень токсичності;
- радіоактивність;
- запах.

Основні забруднювачі атмосферного повітря

1. Тверді частинки (пил, аерозолі)

- PM10 – частинки ≤ 10 мкм;
- PM2.5 – $\leq 2,5$ мкм (найнебезпечніші).

Джерела: транспорт, спалювання палива, будівництво.

2. Діоксид сірки (SO₂)

Джерела: спалювання вугілля; ТЕС; металургія.

Наслідки: кислотні дощі; хвороби дихальних шляхів.

3. Оксиди азоту (NO_x)

Джерела: автотранспорт; теплоенергетика; котельні.

Наслідки: фотохімічний смог; подразнення легень.

4. Оксид вуглецю (CO)

Джерела: вихлопні гази; неповне згоряння палива.

Небезпека: блокує транспорт кисню кров'ю; викликає гіпоксію.

5. Вуглекислий газ (CO₂)

- основний парниковий газ;
- утворюється при спалюванні палива.

6. Леткі органічні сполуки (ЛОС)

- бензол;
- формальдегід;
- толуол.

Джерела: фарби, розчинники, нафтопродукти.

7. Озон (O₃) тропосферний

- вторинний забруднювач;
- компонент смогу;
- шкідливий для легенів.

5. Смог як форма забруднення атмосфери

Смог – це токсична суміш газів і аерозолів.

Види смогу:

1. **Лондонський (сірчистий)** – вугілля, SO₂.
2. **Лос-Анджелеський (фотохімічний)** – NO_x + ЛОС + сонце.

3. Вплив якості атмосферного повітря на здоров'я населення

Забруднення повітря є одним із провідних факторів ризику для здоров'я.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 14

Основні шляхи впливу:

- інгаляційний (дихання);
- через кровообіг;
- накопичення в тканинах.

Наслідки для здоров'я

Дихальна система: бронхіти; астма; ХОЗЛ; рак легень.

Серцево-судинна: інфаркти; інсульти; гіпертонія.

Нервова система: головний біль; когнітивні порушення.

Діти: затримка розвитку; алергії; зниження імунітету.

Вагітні: ускладнення вагітності; низька маса новонароджених.

Екологічні наслідки забруднення повітря

- кислотні дощі;
- закислення ґрунтів;
- загибель лісів;
- евтрофікація водойм;
- руйнування будівель;
- зниження врожайності.

Основні елементи системи моніторингу:

- стаціонарні пости спостереження;
- автоматичні станції;
- супутниковий контроль;
- лабораторні вимірювання.

Показники моніторингу: ГДК; індекс якості повітря (AQI); динаміка викидів.

Шляхи зменшення забруднення атмосфери

Технологічні:

- фільтри;
- газоочисні установки;
- електрофільтри.

Енергетичні:

- ВДЕ;
- енергоефективність;
- декарбонізація.

Транспортні:

- електромобілі;
- громадський транспорт;
- екостандарти палива.

Управлінські:

- ліміти викидів;
- екоподатки;
- квоти CO₂.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 15

4. Зміна клімату

Зміна клімату – довготривала трансформація кліматичної системи Землі.

Основні причини

Антропогенні: спалювання викопного палива; вирубування лісів; промисловість; сільське господарство.

Природні: сонячна активність; вулканізм; океанічні цикли.

Парникові гази

- CO₂ – енергетика, транспорт;
- CH₄ – тваринництво, полігони;
- N₂O – добрива;
- фторовані гази – промисловість.

Наслідки зміни клімату

Кліматичні:

- підвищення температури;
- зміна режиму опадів;
- часті екстремальні явища.

Екологічні:

- танення льодовиків;
- підвищення рівня океану;
- деградація екосистем.

Соціально-економічні:

- продовольчі ризики;
- дефіцит води;
- кліматична міграція.

Вплив зміни клімату на Україну

- зростання середньорічної температури;
- посухи у південних регіонах;
- зменшення водності річок;
- ризики для агросектору;
- збільшення лісових пожеж.

Висновки

1. Атмосферне повітря – критичний компонент екобезпеки.
2. Основні джерела забруднення – енергетика, транспорт, промисловість.
3. Забруднювачі спричиняють масштабні медичні та екологічні наслідки.
4. Моніторинг і державне регулювання – ключ до покращення якості повітря.
5. Зміна клімату є глобальним проявом атмосферних проблем.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 16

Тема 4. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНИХ ВОД

1. Вплив діяльності людини на гідросферу та джерела її забруднення.
2. Загрози гідродинамічної небезпеки регіонів України та проблеми збереження водних ресурсів.

1. Вплив діяльності людини на гідросферу та джерела її забруднення

Гідросфера є одним із ключових компонентів біосфери та основою існування життя на Землі. Вода забезпечує: функціонування екосистем; потреби населення; промисловість; сільське господарство; енергетику.

Сучасний стан водних ресурсів характеризується зростанням антропогенного навантаження, що спричиняє їх кількісне виснаження та якісну деградацію.

Джерела забруднення гідросфери

1. Промислові джерела

- важкі метали;
- нафтопродукти;
- кислоти;
- луги;
- феноли.

2. Комунально-побутові

- органічні речовини;
- ПАР;
- мікроорганізми;
- фармацевтичні залишки.

3. Сільськогосподарські

- нітрати;
- фосфати;
- пестициди;
- гербіциди.

4. Транспортні

- розливи нафти;
- портові стоки;
- судноплавство.

5. Атмосферні

- кислотні дощі;
- випадіння аерозолів.

Основні види забруднення вод

Хімічне:

- токсичні речовини;
- важкі метали;
- нафтопродукти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 17

Біологічне:

- патогени;
- віруси;
- бактерії.

Фізичне:

- теплове;
- радіаційне;
- механічне (завислі речовини).

Біогенне:

- надлишок азоту і фосфору → евтрофікація.

Евтрофікація – це надмірне збагачення води біогенними елементами.

Причини:

- стоки з добривами;
- фосфатні мийні засоби;
- каналізація.

Наслідки:

- «цвітіння» води;
- дефіцит кисню;
- загибель риби;
- токсичні водорості.

Вплив забруднення вод на здоров'я людини (основні ризики):

- кишкові інфекції;
- гепатити;
- холера;
- отруєння важкими металами;
- онкологічні захворювання.

Особливо небезпечні: нітрати у питній воді; ртуть; свинець; кадмій.

2. Загрози гідродинамічної небезпеки регіонів України та проблеми збереження водних ресурсів

Гідродинамічна небезпека – це загроза, пов'язана з руйнуванням або аваріями гідротехнічних споруд і водних об'єктів.

Основні об'єкти ризику:

- греблі;
- дамби;
- водосховища;
- шламонакопичувачі;
- хвостосховища.

Можливі причини аварій:

- технічний знос;
- проєктні помилки;
- надмірні опади;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 18

- воєнні дії;
- сейсмічність.

Наслідки гідродинамічних аварій

- катастрофічні затоплення;
- руйнування інфраструктури;
- загибель людей;
- забруднення територій;
- руйнування екосистем;
- втрати питної води.

Основні фактори ризику загроз гідродинамічної небезпеки регіонів України

1. Значна кількість водосховищ (каскад Дніпра).
2. Зношеність гідропоруд.
3. Наявність хвостосховищ гірничої промисловості.
4. Воєнні ризики руйнування дамб.
5. Кліматичні зміни (паводки, зливи).

Потенційно небезпечні об'єкти:

- великі ГЕС;
- шламонакопичувачі;
- промислові відстійники;
- гірничодобувні відвали.

Серед проблем збереження водних ресурсів

Кількісні проблеми:

- дефіцит прісної води;
- нерівномірність розподілу;
- виснаження підземних вод.

Якісні проблеми:

- забруднення річок;
- непридатність питної води;
- деградація водних екосистем.

Серед основних напрямів охорони водних ресурсів

Технологічні заходи:

- будівництво очисних споруд;
- замкнуті системи водопостачання;
- доочищення стоків.

Організаційні:

- водоохоронні зони;
- ліміти водокористування;
- басейнове управління.

Правові:

- водний кодекс;
- дозволи на спецводокористування;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 19

- нормативи ГДС.

Економічні:

- плата за воду;
- штрафи;
- екологічні фонди.

Природоорієнтовані рішення:

- відновлення боліт;
- ренатуралізація річок;
- прибережні захисні смуги.

Система моніторингу включає:

- гідрохімічні аналізи;
- бактеріологічні дослідження;
- гідрологічні спостереження;
- дистанційний контроль.

Висновки

1. Гідросфера зазнає значного антропогенного навантаження.
2. Основні джерела забруднення – промисловість, ЖКГ, агросектор.
3. Евтрофікація є типовим наслідком біогенного забруднення.
4. Гідродинамічні аварії становлять масштабну техногенну загрозу.
5. Збереження водних ресурсів потребує комплексних технологічних і управлінських рішень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 20

Тема 5. АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ УКРАЇНИ

1. Агроекологічний потенціал ґрунтів України.
2. Основні тенденції у сфері використання земельних ресурсів.
3. Деградація земель.

1. Агроекологічний потенціал ґрунтів України

Ґрунти є базовим природним ресурсом, що забезпечує: продовольчу безпеку; сировинну базу аграрного виробництва; функціонування екосистем; збереження біорізноманіття.

Україна володіє одними з найродючіших ґрунтів світу, проте їх агроекологічний стан значною мірою залежить від характеру господарського використання.

Агроекологічна оцінка ґрунтів – це комплексне визначення їх родючості, екологічного стану та придатності до вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням антропогенного навантаження.

Основні завдання оцінки:

- визначення продуктивності земель;
- встановлення екологічних обмежень;
- прогноз деградаційних процесів;
- розробка заходів охорони ґрунтів.

Агроекологічний потенціал – це сукупна здатність ґрунтів забезпечувати стабільне агровиробництво без порушення екологічної рівноваги.

Структура земельного фонду України

Основні категорії:

- сільськогосподарські землі;
- ліси;
- забудовані території;
- водний фонд;
- природоохоронні землі.

Частка сільськогосподарських угідь є однією з найбільших у Європі.

Типи ґрунтів України

1. **Чорноземи** – найродючіші; високий вміст гумусу; займають значну частину території.
2. **Сірі лісові** – середня родючість; потребують удобрення.
3. **Дерново-підзолисті** – характерні для Полісся; кислі, малогумусні.
4. **Каштанові** – південні регіони; дефіцит вологи.
5. **Бурі гірсько-лісові** – Карпати; обмежене використання.

Фактори формування агропотенціалу

- клімат;
- рельєф;
- гранулометричний склад;
- гумус;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 21

- водний режим;
- рівень ерозії.

Показники агроекологічної оцінки

Агрохімічні:

- вміст гумусу;
- азот, фосфор, калій;
- рН ґрунту;
- мікроелементи.

Фізичні:

- структура;
- щільність;
- водопроникність;
- аерація.

Біологічні:

- мікробіота;
- біологічна активність;
- дощові черв'яки.

Екологічні:

- забруднення важкими металами;
- радіонукліди;
- пестициди.

2. Основні тенденції у сфері використання земельних ресурсів

1. Інтенсивне сільське господарство

- монокультури;
- глибока оранка;
- агрохімізація.

2. Розорювання природних територій

- степи;
- луки;
- заплави.

3. Урбанізація

- забудова орних земель;
- інфраструктура;
- дороги.

4. Зміна структури посівів

- технічні культури;
- експортно орієнтоване виробництво.

5. Зростання агрохімічного навантаження

- мінеральні добрива;
- пестициди;
- гербіциди.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 22

3. Деградація земель

Деградація земель – це процес погіршення фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунтів, що знижує їх продуктивність.

Основні види деградації ґрунтів

1. Ерозія

Водна: змив гумусу; ротворення.

Вітрова (дефляція): видування дрібнозему; пилові бурі.

2. Дегуміфікація

- зменшення гумусу;
- виснаження родючості.

3. Засолення

- накопичення солей;
- зрошення без дренажу.

4. Закислення

- надмірні добрива;
- кислотні опади.

5. Переуцільнення

- важка техніка;
- руйнування структури.

6. Забруднення

- важкі метали;
- пестициди;
- нафтопродукти;
- радіонукліди.

7. Опустелювання

- деградація рослинності;
- виснаження вологи;
- кліматичні зміни.

Характерні прояви деградації земель в Україні:

- значна еродованість орних земель;
- зниження гумусу;
- деградація зрошуваних земель;
- техногенне забруднення;
- наслідки воєнних дій (мінування, вирви, важка техніка).

Наслідки деградації ґрунтів

Екологічні:

- втрата біорізноманіття;
- пилові бурі;
- замулення річок.

Економічні:

- зниження врожайності;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 23

- збитки агросектору.

Соціальні:

- продовольчі ризики;
- міграція населення.

Заходи з охорони та відновлення ґрунтів

Агротехнічні:

- сівозміни;
- мінімальний обробіток;
- сидерати.

Лісомеліоративні:

- полезахисні смуги;
- заліснення ярів.

Гідротехнічні:

- терасування;
- дренаж;
- протиерозійні споруди.

Агрохімічні:

- органічні добрива;
- вапнування;
- гіпсування.

Організаційні:

- консервація деградованих земель;
- моніторинг;
- земельний кадастр.

Сучасні підходи до сталого землекористування

- органічне землеробство;
- точне землеробство;
- no-till технології;
- агроландшафтне планування;
- відновлювальне землеробство.

Висновки

1. Україна має високий агроекологічний потенціал ґрунтів.
2. Інтенсивне використання призводить до їх деградації.
3. Найпоширеніші процеси – ерозія, дегуміфікація, засолення.
4. Деградація загрожує продовольчій та екологічній безпеці.
5. Стале землекористування – ключ до збереження родючості.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 24

Тема 6. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

1. Поняття про радіоактивні відходи.
2. Класифікація радіоактивних відходів.
3. Нормативно-правове забезпечення діяльності, пов'язаної з поводженням з радіоактивними відходами.
4. Сучасний стан поводження з радіоактивними відходами в Україні та світі.

1. Поняття про радіоактивні відходи

Розвиток атомної енергетики, медицини, промисловості та науки супроводжується утворенням радіоактивних відходів (РАВ), які становлять довготривалу екологічну та техногенну небезпеку. Забезпечення безпечного поводження з ними є ключовим завданням екологічної та національної безпеки.

Радіоактивні відходи (РАВ) – це матеріали, речовини, обладнання або біологічні об'єкти, що містять радіонукліди понад встановлені нормативи та не підлягають подальшому використанню.

Основні джерела утворення РАВ

1. Атомна енергетика

- відпрацьоване ядерне паливо;
- технологічні відходи АЕС;
- фільтри, смоли.

2. Медицина

- променева терапія;
- діагностика;
- радіофармпрепарати.

3. Промисловість

- дефектоскопія;
- вимірювальні прилади.

4. Наукові дослідження

- лабораторні ізотопи;
- експериментальні матеріали.

5. Військова діяльність

- ядерні програми;
- випробування.

6. Аварії та катастрофи

- наслідки ядерних аварій;
- забруднені території.

Властивості радіоактивних відходів

- іонізуюче випромінювання;
- токсичність;
- довготривала небезпека;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 25

- здатність до міграції в довкіллі;
- біоаккумуляція.

2. Класифікація радіоактивних відходів

1. За рівнем активності

Низькоактивні (НАО):

- спецодяг;
- інструменти;
- папір, фільтри.

Середньоактивні (САО):

- смоли;
- технологічні шлами;
- обладнання.

Високоактивні (ВАО):

- відпрацьоване ядерне паливо;
- продукти переробки палива.

2. За періодом напіврозпаду

- короткоіснуючі;
- довгоіснуючі.

3. За агрегатним станом

- тверді;
- рідкі;
- газоподібні.

4. За джерелом утворення

- енергетичні;
- медичні;
- промислові;
- наукові.

Основні етапи поводження з РАВ

1. Збирання.
2. Сортування.
3. Переробка.
4. Кондиціювання (цементування, склування).
5. Транспортування.
6. Тимчасове зберігання.
7. Остаточне захоронення.

Методи переробки та кондиціювання

Фізико-хімічні:

- цементування;
- бітумування;
- склування;
- пресування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 26

Термічні:

- спалювання;
- плавлення.

Мета – зменшення об’єму та ізоляція радіонуклідів.

Захоронення радіоактивних відходів

Типи сховищ:

1. Приповерхневі

- для низько- та середньоактивних РАВ.

2. Геологічні глибокі

- для високоактивних відходів;
- на глибині сотень метрів.

3. Тимчасові сховища

- до остаточного рішення.

3. Нормативно-правове забезпечення поводження з РАВ

Нормативна база регулює:

- виробництво;
- транспортування;
- зберігання;
- захоронення;
- радіаційний захист.

Основні напрями правового регулювання

1. Радіаційна безпека населення.
2. Ліцензування діяльності.
3. Державний нагляд.
4. Облік і контроль РАВ.
5. Фізичний захист матеріалів.

Нормативні інструменти

- санітарні норми;
- правила радіаційної безпеки;
- дозові ліміти;
- стандарти МАГАТЕ.

4. Сучасний стан поводження з РАВ в Україні та світі

Основні джерела утворення:

- АЕС;
- медичні установи;
- наукові центри;
- зона відчуження.

Особливості української системи

1. Наявність значної кількості історичних відходів.
2. Наслідки ядерних аварій.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 27

3. Потреба у нових сховищах.

4. Централізація зберігання.

Об'єкти інфраструктури

- сховища при АЕС;
- централізовані сховища;
- спеціалізовані комбінати;
- об'єкти зони відчуження.

Проблеми поводження з РАВ в Україні

- застаріла інфраструктура;
- дефіцит фінансування;
- довготривале зберігання без захоронення;
- ризики воєнних дій;
- необхідність міжнародної допомоги.

Загальні тенденції поводження з РАВ у світі:

- будівництво глибоких геологічних сховищ;
- переробка палива;
- централізація зберігання;
- підвищення стандартів безпеки.

Провідні підходи

США:

- приповерхневі сховища;
- проєкти глибокого захоронення.

Франція:

- переробка ядерного палива;
- склування відходів.

Фінляндія, Швеція:

- глибокі геологічні сховища.

Японія:

- посилені стандарти після аварій.

Екологічні ризики радіоактивних відходів

- забруднення ґрунтів;
- радіаційне ураження вод;
- накопичення у біоті;
- мутагенний ефект;
- онкологічні захворювання.

Принципи екологічної безпеки поводження з РАВ

1. Ізоляція від біосфери.
2. Багатобар'єрний захист.
3. Контроль протягом усього життєвого циклу.
4. Мінімізація утворення.
5. Відповідальність виробника.
6. Міжнародний контроль.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 28

Висновки

1. Радіоактивні відходи – довготривале джерело екологічної небезпеки.
2. Вони класифікуються за активністю, станом, періодом розпаду.
3. Поводження включає повний цикл – від збирання до захоронення.
4. Нормативно-правова база регулює всі етапи.
5. Україна має специфічні виклики через історичні та техногенні фактори.
6. Світовий досвід базується на глибокому геологічному захороненні.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 29

Тема 7. ТЕХНОГЕННО-РАДІАЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА

1. Техногенні небезпеки та наслідки їх дії.
2. Типологія аварій на потенційно небезпечних об'єктах.
3. Захист населення від шкідливих та небезпечних чинників.
4. Правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки.
5. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки.
6. Радіаційна небезпека та її рівень у різних регіонах України.
7. Організація життєдіяльності населення в умовах радіаційного забруднення.
8. Радіаційна небезпека воєнного часу.

1. Техногенні небезпеки та наслідки їх дії

Техногенно-радіаційна небезпека є складовою національної та екологічної безпеки держави. Вона формується внаслідок функціонування промисловості, енергетики, транспорту, військової діяльності та об'єктів ядерного паливного циклу.

Наслідки техногенних і радіаційних аварій мають:

- довготривалий екологічний ефект;
- медико-біологічні наслідки;
- соціально-економічні збитки;
- транскордонний вплив.

Техногенна небезпека – це загроза, що виникає внаслідок аварій, катастроф або порушення технологічних процесів на виробничих об'єктах.

Основні джерела техногенних небезпек

- промислові підприємства;
- хімічні виробництва;
- нафтогазова галузь;
- гірничодобувна промисловість;
- енергетика;
- транспорт;
- гідротехнічні споруди.

Наслідки техногенних аварій

Екологічні:

- забруднення повітря, вод, ґрунтів;
- деградація екосистем.

Медичні:

- травматизм;
- отруєння;
- променеві ураження.

Економічні:

- руйнування інфраструктури;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 30

- збитки виробництва.

Соціальні:

- евакуація населення;
- втрата житла;
- психологічний стрес.

2. Типологія аварій на потенційно небезпечних об'єктах

1. Хімічні аварії

- викиди аміаку;
- хлору;
- СДОР.

2. Радіаційні аварії

- на АЕС;
- при транспортуванні РАВ;
- на сховищах.

3. Пожежо-вибухові

- на нафтобазах;
- газопроводах;
- складах.

4. Гідродинамічні

- прорив дамб;
- аварії ГЕС.

5. Транспортні

- залізничні;
- авіаційні;
- морські.

Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО) – об'єкт, де використовуються небезпечні речовини або технології.

Об'єкт підвищеної небезпеки (ОПН) – ПНО, аварія на якому може спричинити масштабні наслідки.

3. Захист населення від шкідливих та небезпечних чинників

Захист населення — це система державних, регіональних і місцевих заходів, спрямованих на запобігання або мінімізацію впливу небезпечних факторів на життя, здоров'я людей і довкілля.

Захист здійснюється в межах системи:

- цивільного захисту;
- техногенно-екологічної безпеки;
- охорони праці;
- санітарно-епідеміологічного контролю.

Основні небезпечні та шкідливі чинники

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 31

1. Фізичні: іонізуюче випромінювання; шум; вібрація; електромагнітні поля; екстремальні температури.

2. Хімічні: токсичні гази; СДОР; важкі метали; пестициди; нафтопродукти.

3. Біологічні: патогенні мікроорганізми; віруси; біотоксини.

4. Психофізіологічні: стрес; паніка; перевтома.

Принципи захисту населення

- Пріоритет життя і здоров'я.
- Превентивність заходів.
- Своєчасність реагування.
- Комплексність.
- Доступність інформації.
- Координація служб.

Основні способи захисту населення

1. Інженерний захист

- захисні споруди (сховища, укриття);
- протирадіаційні укриття;
- герметизація приміщень;
- захисні дамби;
- системи фільтрації.

2. Організаційні заходи

- оповіщення населення;
- евакуація;
- розосередження;
- обмеження доступу до небезпечних зон.

3. Медичний захист

- профілактика (йодна, вакцинація);
- медичне сортування;
- лікування уражених;
- санітарна обробка;
- дезактивація / дегазація.

4. Радіаційний і хімічний захист

- індивідуальні засоби захисту (ЗІЗ);
- респіратори, протигази;
- захисний одяг;
- дозиметричний контроль.

5. Інформаційний захист

- інструкції поведінки;
- попередження;
- рекомендації щодо харчування, води, перебування.

Захист у різних типах НС

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 32

Радіаційна евакуація, йод
Хімічна протигазу, герметизація
Біологічна карантин
Гідродинамічна евакуація
Пожежі укриття, ЗІЗ

4. Правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки

ОПН – це об'єкт, на якому використовуються, виготовляються або зберігаються небезпечні речовини чи енергії у кількостях, що можуть спричинити надзвичайну ситуацію.

Правове регулювання спрямоване на: запобігання аваріям; захист населення; контроль ризиків.

Основні правові механізми

- Ліцензування діяльності.
- Декларування безпеки.
- ОВД та СЕО.
- Екологічна експертиза.
- Державний нагляд.
- Страхування відповідальності.

Документація ОПН:

- декларація безпеки;
- паспорт ризику;
- план локалізації аварій;
- інструкції реагування.

Економічні інструменти стимулюють безпечну діяльність.

Основні механізми – екологічні податки; плата за ризик; страхування; компенсаційні фонди; штрафи за порушення.

Економічна відповідальність: відшкодування збитків; ліквідація наслідків; компенсації населенню.

5. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки

Ідентифікація – це процедура встановлення рівня небезпеки об'єкта.

Основні критерії:

- кількість небезпечних речовин;
- їх токсичність;
- вибухо- та пожежонебезпечність;
- радіоактивність;
- зона можливого ураження;
- чисельність населення у зоні ризику.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 33

Етапи ідентифікації

1. Збір даних про об'єкт.
2. Аналіз небезпечних речовин.
3. Розрахунок зон ураження.
4. Класифікація рівня безпеки.
5. Внесення до державного реєстру.

Основні принципи захисту

- превентивність;
- оперативність;
- комплексність;
- інформування населення.

6. Радіаційна безпека та її рівень у різних регіонах України

Радіаційна безпека – це загроза опромінення людини та довкілля іонізуючим випромінюванням понад допустимі рівні.

Джерела радіаційної безпеки

Природні:

- космічне випромінювання;
- радон;
- природні ізотопи.

Техногенні:

- АЕС;
- РАВ;
- медичні джерела;
- промислові установки.

Фактори формування рівня радіаційної безпеки

- наслідки ядерних аварій;
- наявність АЕС;
- уранодобувна промисловість;
- природний радіаційний фон.

Умовна регіональна диференціація

Підвищений рівень:

- території радіоактивного забруднення;
- зони відчуження;
- райони урановидобутку.

Середній:

- промислові регіони;
- зони впливу АЕС.

Фоновий:

- більшість території держави.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 34

7. Організація життєдіяльності населення в умовах радіаційного забруднення

Основні режими

- обмеження проживання;
- контроль продуктів;
- спеціальні санітарні правила.

Практичні заходи

- дезактивація територій;
- радіаційний моніторинг;
- захист води і харчів;
- індивідуальні засоби захисту.

Харчові обмеження

- контроль молока;
- грибів;
- ягід;
- дичини.

8. Радіаційна небезпека воєнного часу

Воєнні дії суттєво підвищують ризики радіаційних інцидентів.

Основні загрози

1. Пошкодження АЕС.
2. Руйнування сховищ РАВ.
3. Обстріли ядерної інфраструктури.
4. Пожежі у зонах забруднення.
5. Використання радіологічної зброї («брудна бомба»).

Можливі наслідки

- локальне або регіональне забруднення;
- евакуація населення;
- довготривала непридатність територій;
- транскордонне перенесення радіонуклідів.

Складові системи реагування на радіаційні аварії

- державний моніторинг;
- аварійні служби;
- медичні підрозділи;
- міжнародне інформування.

Етапи реагування

1. Виявлення аварії.
2. Оцінка радіаційної обстановки.
3. Оповіщення.
4. Захисні заходи.
5. Ліквідація наслідків.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 92 / 35</i>

Висновки

1. Техногенні аварії – ключова загроза екобезпеці.
2. ОПН потребують постійного контролю.
3. Радіаційна небезпека має довготривалий ефект.
4. Захист населення базується на системі цивільного захисту.
5. Воєнний час суттєво підвищує радіаційні ризики.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 36

Тема 8. ЕКОЛОГО-ТЕХНОГЕННІ ПРОБЛЕМИ ПРОМИСЛОВИХ ТА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

1. Стан безпеки на об'єктах житлового сектору та життєзабезпечення населення.
2. Екологічні проблеми житлово-комунального господарства.
3. Управління відходами.

1. Стан безпеки на об'єктах житлового сектору та життєзабезпечення населення

Зростання обсягів промислового виробництва, урбанізація та підвищення рівня споживання призвели до різкого збільшення кількості відходів. Вони стали одним із ключових факторів еколого-техногенної небезпеки, оскільки:

- забруднюють довкілля;
- впливають на здоров'я населення;
- створюють ризики аварій;
- займають значні площі земель.

Відходи – це речовини, матеріали або предмети, що утворилися в процесі виробництва чи споживання і не мають подальшого використання за місцем утворення.

Основні класифікації відходів

1. За походженням

Промислові:

- шлаки;
- зола;
- шлами;
- відходи гірничодобувної галузі.

Побутові (ТПВ):

- харчові;
- папір;
- пластик;
- скло;
- текстиль.

2. За агрегатним станом

- тверді;
- рідкі;
- газоподібні.

3. За ступенем небезпеки

- I клас – надзвичайно небезпечні;
- II – високонебезпечні;
- III – помірно небезпечні;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 37

- IV – малонебезпечні.
Основні джерела утворення

- металургія;
- енергетика;
- хімічна промисловість;
- гірничодобувна галузь;
- будівництво.

Характерні проблеми

1. Великі обсяги накопичення.
2. Відвали, терикони, хвостосховища.
3. Самозаймання порід.
4. Вилуговування токсикантів.
5. Пилове забруднення.

Екологічні наслідки

- забруднення ґрунтів;
- потрапляння важких металів у води;
- руйнування ландшафтів;
- деградація земель.

Основні тенденції проблеми побутових відходів

- зростання обсягів ТПВ;
- низький рівень сортування;
- домінування захоронення;
- нестача переробних потужностей.

Морфологічний склад ТПВ

- органіка;
- пластик;
- папір;
- скло;
- метали;
- небезпечні побутові відходи (батареї, лампи).

Основні проблеми

- переповнені полігони;
- стихійні звалища;
- виділення метану;
- фільтрат;
- пожежі.

Житловий сектор – важлива складова техногенної безпеки, оскільки включає:

- житлові будинки;
- системи водопостачання;
- каналізацію;
- тепломережі;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 38

- газопостачання;
- електромережі.

Основні ризики

- зношеність інфраструктури;
- аварії мереж;
- витоки газу;
- прориви каналізації;
- підтоплення підвалів.

Наслідки

- санітарно-епідеміологічні ризики;
- забруднення вод;
- техногенні аварії;
- загроза життю населення.

2. Екологічні проблеми житлово-комунального господарства (ЖКГ)

Ключові напрями проблем

1. Водопостачання

- зношені мережі;
- втрати води;
- вторинне забруднення.

2. Водовідведення

- недостатня очистка стоків;
- перевантажені очисні споруди;
- скиди у водойми.

3. Теплопостачання

- застарілі котельні;
- високі викиди;
- низька енергоефективність.

4. Поводження з ТПВ

- нестача контейнерів;
- відсутність сортування;
- перевантажені полігони.

5. Благоустрій територій

- стихійні звалища;
- засмічення зелених зон.

3. Управління відходами

Управління відходами – це система заходів щодо запобігання утворенню, збирання, перевезення, оброблення, утилізації та захоронення відходів.

Ієрархія управління відходами

1. Запобігання утворенню.
2. Повторне використання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 39

3. Переробка.
4. Відновлення енергії.
5. Захоронення.

Етапи система поводження з відходами

1. Утворення.
2. Збирання.
3. Сортування.
4. Транспортування.
5. Переробка.
6. Утилізація.
7. Захоронення.

Методи утилізації та переробки

Механічні

- сортування;
- подрібнення;
- пресування.

Біологічні

- компостування;
- біогазові установки.

Термічні

- спалювання;
- піроліз;
- газифікація.

Хімічні

- нейтралізація;
- стабілізація.

Ризики полігонів твердих побутових відходів

- фільтрат → забруднення підземних вод;
- метан → вибухи, пожежі;
- запахи;
- поширення шкідників.

Вимоги безпеки

- гідроізоляція;
- дренаж;
- дегазація;
- рекультивация.

Сучасні підходи до управління відходами

- роздільний збір;
- circular economy (циркулярна економіка);
- zero waste;
- extended producer responsibility (EPR);
- waste-to-energy.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 40

Екологічні та соціальні наслідки проблем відходів

Екологічні

- забруднення ґрунтів;
- забруднення вод;
- викиди парникових газів.

Соціальні

- погіршення якості життя;
- естетичні проблеми;
- захворюваність населення.

Напрями підвищення екологічної безпеки

Технологічні

- сучасні сміттєпереробні заводи;
- біогазові комплекси.

Організаційні

- логістика збору;
- сортувальні лінії.

Правові

- ліцензування;
- контроль;
- штрафи.

Освітні

- екопросвіта;
- культура сортування.

Висновки

1. Відходи – один із ключових факторів техногенно-екологічної небезпеки.
2. Промислові відходи формують масштабні техногенні ландшафти.
3. Побутові – створюють постійний санітарний тиск.
4. ЖКГ є критичною інфраструктурою екобезпеки.
5. Ефективне управління відходами базується на ієрархії та циркулярній економіці.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 41

Тема 9. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ

1. Втрати виробничої інфраструктури, ресурсів та виснаження фінансової сфери.
2. Екологічні наслідки повномасштабної збройної агресії рф.
3. Функціонування сервісу фіксації фактів заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу внаслідок надзвичайних ситуацій, подій, збройної агресії рф “ЕкоЗагроза”.
4. Фіксація фактів заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу внаслідок надзвичайних ситуацій, подій, збройної агресії рф.
5. Пріоритети забезпечення екологічної безпеки в умовах російської воєнної агресії та у післявоєнний період.

1. Втрати виробничої інфраструктури, ресурсів та виснаження фінансової сфери

Повномасштабна збройна агресія рф проти України спричинила безпрецедентні екологічні втрати, які мають:

- національний;
- транскордонний;
- глобальний вимір.

Війна призвела до руйнування екосистем, забруднення довкілля, виснаження природних ресурсів та формування довгострокових ризиків для здоров'я населення і сталого розвитку держави.

Найбільших втрат зазнали:

- промислові підприємства;
- нафтобази;
- хімічні виробництва;
- металургійні комбінати;
- енергетичні об'єкти;
- логістичні центри.

Екологічні наслідки руйнувань

- витоки нафтопродуктів;
- хімічні викиди;
- забруднення ґрунтів;
- отруєння водних ресурсів;
- забруднення повітря продуктами горіння.

Втрати природних ресурсів

- лісові масиви;
- водні ресурси;
- родючі ґрунти;
- біорізноманіття;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 42

- корисні копалини.

Екологічні збитки спричинили:

- зростання витрат на ліквідацію наслідків;
- втрати екологічних фондів;
- зниження інвестицій;
- потребу в міжнародній допомозі;
- зростання витрат на відновлення інфраструктури.

2. Екологічні наслідки повномасштабної збройної агресії

1. Забруднення атмосферного повітря

- пожежі на нафтобазах;
- горіння лісів;
- вибухи боєприпасів;
- руйнування промисловості.

Наслідки:

- токсичні аерозолі;
- канцерогенні сполуки;
- парникові гази.

2. Забруднення водних ресурсів

- руйнування очисних споруд;
- витоки хімікатів;
- затоплення шахт;
- нафтопродукти у річках.

Наслідки:

- непридатність питної води;
- загибель водної біоти;
- транскордонне забруднення.

3. Деградація ґрунтів

- воронки від вибухів;
- важкі метали;
- залишки палива;
- мінування територій.

Наслідки:

- втрата родючості;
- обмеження землекористування;
- продовольчі ризики.

4. Руйнування екосистем

- знищення лісів;
- степові пожежі;
- руйнування заповідників;
- загибель флори і фауни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 43

5. Військові відходи

- уламки техніки;
- боєприпаси;
- токсичні матеріали;
- залишки вибухових речовин.

6. Радіаційні ризики

- загрози ядерним об'єктам;
- пожежі у зонах забруднення;
- порушення моніторингу.

3. Функціонування сервісу фіксації екологічної шкоди «ЕкоЗагроза»

«ЕкоЗагроза» – державний електронний сервіс для збору даних про екологічні злочини та шкоду довкіллю.

Основні функції сервісу

- прийом повідомлень від громадян;
- геофіксація подій;
- фото- та відеодокази;
- передача даних органам влади;
- формування доказової бази.

Джерела інформації

- громадяни;
- органи влади;
- ДСНС;
- екологічна інспекція;
- супутниковий моніторинг.

Значення сервісу

- документування екозлочинів;
- розрахунок збитків;
- міжнародні судові позови;
- планування відновлення.

4. Фіксація фактів заподіяння шкоди довкіллю

Основні напрями фіксації

1. Забруднення повітря.
2. Забруднення вод.
3. Руйнування ґрунтів.
4. Знищення лісів.
5. Пошкодження заповідників.
6. Руйнування гідроспоруд.

Методи фіксації

- польові обстеження;
- лабораторні аналізи;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 44

- дистанційне зондування;
- супутникові знімки;
- дрон-моніторинг;
- GIS-картографування.

Розрахунок збитків

Враховують:

- площу ураження;
- тип екосистеми;
- рівень забруднення;
- втрати біорізноманіття;
- економічну шкоду.

5. Пріоритети забезпечення екологічної безпеки в умовах війни та післявоєнний період

Оперативні пріоритети

- моніторинг довкілля;
- захист критичної інфраструктури;
- реагування на аварії;
- забезпечення питної води;
- поводження з військовими відходами.

Інституційні пріоритети

- координація служб;
- міжнародна співпраця;
- екологічна дипломатія;
- санкційні механізми.

Пріоритети післявоєнного періоду

1. Екологічне відновлення території

- розмінування;
- рекультивация ґрунтів;
- очищення вод;
- відновлення лісів.

2. Відбудова за принципами «зеленої» економіки

- енергоефективність;
- ВДЕ;
- чисті технології.

3. Відновлення біорізноманіття

- реінтродукція видів;
- відновлення оселищ;
- розширення ПЗФ.

4. Модернізація інфраструктури

- екобезпечні підприємства;
- нові очисні споруди;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 45

- сучасні системи моніторингу.
- 5. *Інтеграція до європейської екополітики*
- гармонізація законодавства;
- кліматична політика;
- циркулярна економіка.

8. *Довгострокові екологічні ризики війни*

- хімічне забруднення;
- радіаційні наслідки;
- мінна небезпека;
- деградація земель;
- кліматичні викиди від війни.

9. Соціально-екологічні наслідки

- погіршення здоров'я населення;
- екологічна міграція;
- втрата природної спадщини;
- зниження якості життя.

Висновки

1. Війна спричинила масштабні екологічні втрати.
2. Руїнування інфраструктури → забруднення всіх компонентів довкілля.
3. Фіксація збитків є основою міжнародної відповідальності.
4. «ЕкоЗагроза» – ключовий інструмент документування.
5. Післявоєнне відновлення має базуватись на принципах «зеленої» реконструкції.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 46

Тема 10. СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1. Ідентифікація загроз екологічній безпеці на території м. Житомир.
2. Стан природної та техногенної безпеки в м. Житомир та визначення можливих управлінських дій та заходів щодо його покращення.
3. Основні принципи забезпечення екологічної безпеки м. Житомир.
4. Складові функціонування системи управління екологічною безпекою міста.

1. Ідентифікація загроз екологічній безпеці на території м. Житомир

Екологічна безпека регіонів є складовою національної безпеки держави. Житомирська область, зокрема м. Житомир, характеризується поєднанням:

- природних екологічних факторів Полісся;
- розвиненої промисловості;
- транспортної інфраструктури;
- наслідків радіоактивного забруднення;
- урбанізаційного навантаження.

Це формує комплексну систему екологічних загроз, що потребують управлінського регулювання.

Природно-географічні особливості області

- Поліський природний регіон;
- значна лісистість;
- розвинена річкова мережа;
- наявність боліт;
- дерново-підзолисті ґрунти.

Господарська структура

- машинобудування;
- харчова промисловість;
- деревообробка;
- видобуток корисних копалин;
- енергетика;
- аграрний сектор.

Ідентифікація загроз екологічній безпеці на території м. Житомир

1. Атмосферне забруднення

Джерела:

- автотранспорт;
- котельні;
- промислові підприємства;
- приватне опалення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 47

Проблеми:

- оксиди азоту;
- пил РМ;
- СО;
- викиди твердого палива.

2. Забруднення водних ресурсів

Основні водні об'єкти:

- р. Тетерів;
- р. Кам'янка;
- малі притоки.

Джерела забруднення:

- недостатньо очищені стоки;
- зливова каналізація;
- приватний сектор.

3. Проблеми поводження з відходами

- перевантажені полігони;
- стихійні сміттєзвалища;
- низький рівень сортування;
- небезпечні побутові відходи.

4. Деградація зелених зон

- забудова;
- вирубування;
- рекреаційне навантаження.

5. Шумове забруднення

- транспорт;
- промисловість;
- будівництво.

6. Радіаційний фактор

- північ області зазнала радіоактивного забруднення;
- контроль лісової продукції;
- моніторинг радіонуклідів.

2. Стан природної та техногенної безпеки в м. Житомир та визначення можливих управлінських дій та заходів щодо його покращення

Основні компоненти

Повітря – помірний рівень забруднення, сезонні піки; **води** – локальні перевищення забруднювачів, **Ґрунти** – техногенне та транспортне забруднення, **зелені насадження** – виконують буферну функцію.

Потенційно небезпечні об'єкти

- промислові підприємства;
- нафтобази;
- склади ПММ;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 48

- газові мережі;
 - котельні;
 - очисні споруди.
- Основні ризики*
- пожежі;
 - вибухи;
 - витоки ПММ;
 - аварії на мережах;
 - забруднення вод.

Визначення можливих управлінських дій та заходів

1. У сфері атмосферного повітря

- модернізація котелень;
- контроль викидів;
- розвиток електротранспорту;
- озеленення.

2. Водні ресурси

- реконструкція очисних споруд;
- контроль скидів;
- очищення русел.

3. Відходи

- роздільний збір;
- сортувальні станції;
- рекультивація полігонів.

4. Зелені зони

- створення парків;
- захисні смуги;
- інвентаризація насаджень.

5. Радіаційна безпека

- постійний моніторинг;
- контроль продукції;
- інформування населення.

3. Основні принципи забезпечення екологічної безпеки м. Житомир

1. Пріоритет здоров'я населення.
2. Превентивність заходів.
3. Наукова обґрунтованість.
4. Комплексність управління.
5. Відкритість екологічної інформації.
6. Участь громади.
7. Відповідальність природокористувачів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 49

4. Складові функціонування системи управління екологічною безпекою міста

1. Інституційна складова

- міська рада;
- департаменти екології;
- ДСНС;
- Держекоінспекція.

2. Нормативно-правова

- місцеві програми;
- регіональні стратегії;
- екологічні плани.

3. Моніторингова

- пости спостереження;
- лабораторії;
- GIS-системи.

4. Економічна

- екологічний фонд;
- місцеві бюджети;
- гранти.

5. Інформаційна

- відкриті дані;
- звіти;
- громадські слухання.

Інструменти управління екологічною безпекою: екологічні програми; ОВД; СЕО; аудит; екологічний контроль; муніципальні інспекції.

Перспективні напрями покращення екобезпеки

- «розумне місто» (smart monitoring);
- енергоефективність;
- ВДЕ;
- зелений транспорт;
- циркулярна економіка;
- відновлення малих річок.

Висновки

1. Житомир має комплекс природних і техногенних екологічних ризиків.
2. Основні загрози – повітря, води, відходи, радіаційний фактор.
3. Екобезпека міста залежить від ефективного управління.
4. Необхідна модернізація інфраструктури та моніторингу.
5. Пріоритет – сталий розвиток міського середовища.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 50

Тема 11. РИЗИК В ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ

1. Ризик в екологічній безпеці.
2. Подібності і відмінності понять «ризик» і «загроза».
3. Характеристика основних видів ризику.
4. Медичний, соціальний і екологічний аспекти ризику, їх характеристика.
5. Всесвітній економічний форум з глобальних ризиків та його результати.

1. Ризик в екологічній безпеці

Сучасний розвиток суспільства супроводжується зростанням кількості екологічних небезпек, що потребує їх системного аналізу через категорію ризику. Ризик-орієнтований підхід є базою:

- екологічного управління;
- цивільного захисту;
- стратегічного планування;
- сталого розвитку.

Екологічний ризик – це ймовірність виникнення негативних змін у довкіллі та здоров'ї населення внаслідок впливу природних або техногенних факторів.

Основні складові ризику

1. Ймовірність події.
2. Масштаб наслідків.
3. Тривалість впливу.
4. Кількість постраждалих.

$$\text{Ризик} = \text{Ймовірність} \times \text{Наслідки}$$

2. Подібності і відмінності понять «ризик» і «загроза»

<i>Критерій</i>	<i>Ризик</i>	<i>Загроза</i>
Сутність	Ймовірність шкоди	Потенційна небезпека
Кількісна оцінка	Можлива	Часто якісна
Ступінь визначеності	Ймовірнісний	Потенційний
Управління	Через оцінку ризику	Через запобігання

Подібності

- пов'язані з небезпекою;
- впливають на безпеку;
- потребують управління.

Відмінності

- загроза – джерело небезпеки;
- ризик – ймовірність реалізації загрози.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 51

3. Характеристика основних видів ризику

- просторовість;
- часовий лаг;
- кумулятивність;
- транскордонність;
- невизначеність.

Класифікація ризиків в екологічній безпеці

1. За походженням

Природні:

- повені;
- посухи;
- землетруси.

Техногенні:

- аварії;
- викиди;
- радіаційні інциденти.

Антропогенні:

- забруднення;
- деградація земель.

2. За масштабом

- локальні;
- регіональні;
- глобальні.

3. За часом прояву

- короткострокові;
- довгострокові.

4. За оборотністю

- оборотні;
- необоротні.

Характеристика основних видів ризику

1. Техногенний ризик

Пов'язаний із функціонуванням промисловості та інфраструктури.

Приклади:

- аварії на АЕС;
- хімічні викиди;
- пожежі.

2. Природно-екологічний ризик

- кліматичні зміни;
- деградація екосистем;
- втрата біорізноманіття.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 52

3. Радіаційний ризик

- опромінення;
- накопичення радіонуклідів;
- онкологічні наслідки.

4. Хімічний ризик

- токсичні речовини;
- важкі метали;
- пестициди.

5. Біологічний ризик

- патогени;
- інвазивні види;
- біозабруднення.

4. Медичний, соціальний і екологічний аспекти ризику, їх характеристика

Медичний аспект ризику – відображає вплив екологічних факторів на здоров'я людини.

Основні показники

- захворюваність;
- смертність;
- інвалідність;
- тривалість життя.

Типові наслідки

- респіраторні хвороби;
- онкологія;
- алергії;
- генетичні порушення.

Соціальний аспект ризику – характеризує вплив екологічних небезпек на суспільство.

Прояви

- екологічна міграція;
- втрата робочих місць;
- соціальна напруга;
- зниження якості життя.

Екологічний аспект ризику – відображає зміни в екосистемах.

Основні прояви

- деградація ґрунтів;
- забруднення вод;
- знищення лісів;
- втрата видів.

Етапи оцінки екологічного ризику

1. Ідентифікація небезпеки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 53

2. Аналіз експозиції.
3. Оцінка дози-ефекту.
4. Характеризація ризику.

Методи оцінки

- статистичні;
- експертні;
- моделювання;
- GIS-аналіз.

Основні стратегії управління екологічними ризиками

- уникнення;
- зменшення;
- передача (страхування);
- прийняття.

Інструменти

- нормування;
- моніторинг;
- ОВД;
- екологічний аудит.

5. Всесвітній економічний форум і глобальні ризики

Всесвітній економічний форум (WEF) щорічно публікує звіт про глобальні ризики.

Мета дослідження

- оцінка глобальних загроз;
- прогнозування;
- підтримка урядових рішень.

Глобальні екологічні ризики за оцінками WEF

- екстремальні погодні явища;
- кліматичні зміни;
- втрата біорізноманіття;
- деградація екосистем;
- природні катастрофи.

Характерні риси глобальних ризиків

- взаємопов'язаність;
- транскордонність;
- довготривалість;
- економічний вплив.

Значення звітів WEF для екологічної безпеки

- формування міжнародної політики;
- кліматичні стратегії;
- інвестиційні рішення;
- управління ризиками.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 92 / 54</i>

Висновки

1. Ризик – ключова категорія екологічної безпеки.
2. Він відрізняється від загрози імовірнісною природою.
3. Існує багаторівнева класифікація ризиків.
4. Медичні, соціальні та екологічні аспекти взаємопов'язані.
5. Глобальні оцінки WEF підтверджують домінування екологічних ризиків у світі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 55

Тема 12. АНАЛІЗ РИЗИКУ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ ТА ДОВКІЛЛЯ

1. Зв'язок між показниками здоров'я населення та станом довкілля.
2. Аналіз ризику та його етапи.
3. Кількісні та якісні методи оцінки ризику.

1. Зв'язок між показниками здоров'я населення та станом довкілля

Аналіз ризику є ключовим інструментом сучасної екологічної безпеки, охорони праці та громадського здоров'я. Він дозволяє:

- прогнозувати небезпеки;
- оцінювати ймовірність шкоди;
- обґрунтовувати управлінські рішення;
- мінімізувати негативні наслідки для людини і довкілля.

Ризик-орієнтований підхід лежить в основі міжнародних стандартів екологічного управління, санітарного нормування та стратегічного планування.

Стан довкілля є одним із провідних детермінантів громадського здоров'я.

Основні екологічні фактори впливу

Атмосферне повітря: тверді частинки; оксиди азоту; SO₂; озон.

Водні ресурси: мікробіологічне забруднення; нітрати; важкі метали.

Ґрунти: пестициди; радіонукліди; токсиканти.

Фізичні фактори: шум; вібрація; радіація; електромагнітні поля.

Показники здоров'я, що використовуються в аналізі

- загальна захворюваність;
- дитяча захворюваність;
- онкологічні хвороби;
- смертність;
- тривалість життя;
- вроджені вади.

Типові залежності

- забруднення повітря → хвороби дихання;
- нітрати у воді → метгемоглобінемія;
- радіація → онкологія;
- шум → серцево-судинні розлади.

2. Аналіз ризику та його етапи

Аналіз ризику – це системний процес ідентифікації, оцінки та прогнозування негативного впливу небезпечних факторів на людину та довкілля.

Мета аналізу ризику

- визначення рівня небезпеки;
- встановлення допустимих навантажень;
- обґрунтування нормативів;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 56

- розробка заходів захисту.

Етапи аналізу ризику

Класична міжнародна модель включає 4 етапи.

1. Ідентифікація небезпеки (Hazard Identification)

Визначають:

- джерело небезпеки;
- вид токсиканта;
- шляхи впливу;
- групи ризику.

2. Оцінка експозиції (Exposure Assessment)

Аналізують:

- концентрацію речовини;
- тривалість впливу;
- частоту контакту;
- шляхи надходження (інгаляційний, пероральний, дермальний).

3. Оцінка «доза–ефект» (Dose–Response Assessment)

Встановлюють:

- залежність між дозою і реакцією;
- порогові рівні;
- токсичні ефекти.

4. Характеризація ризику (Risk Characterization)

Підсумковий етап, що визначає:

- ймовірність шкоди;
- рівень ризику;
- невизначеності.

5. Додаткові етапи розширеного аналізу

- управління ризиком;
- комунікація ризику;
- моніторинг;
- перегляд оцінки.

3. Кількісні та якісні методи оцінки ризику

Кількісний аналіз базується на числових показниках.

Основні показники

- індивідуальний ризик;
- популяційний ризик;
- коефіцієнт небезпеки (HQ);
- індекс небезпеки (HI);
- канцерогенний ризик (CR).

Методи

- статистичний аналіз;
- математичне моделювання;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 57

- токсикологічні розрахунки;
- GIS-моделі.

Переваги

- точність;
- можливість прогнозування;
- порівнянність.

Недоліки

- потреба у великих масивах даних;
- складність розрахунків.

Якісні методи оцінки ризику використовуються при обмеженій інформації.

Основні підходи

- експертні оцінки;
- матриці ризику;
- ранжування;
- сценарний аналіз;
- чек-листи.

Матриця ризику (приклад логіки)

Ймовірність × Тяжкість наслідків → Рівень ризику:

- низький;
- середній;
- високий;
- критичний.

Переваги

- простота;
- швидкість;
- застосування на ранніх етапах.

Недоліки

- суб'єктивність;
- менша точність.

Порівняння кількісних і якісних методів

Критерій *Кількісні* *Якісні*

Дані Числові Описові

Точність Висока Середня

Складність Висока Низька

Швидкість Нижча Вища

Інтегровані методи аналізу ризику

Сучасна практика поєднує:

- статистику;
- експертні оцінки;
- моделювання;
- GIS;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 58

- дистанційний моніторинг.

Використання аналізу ризику в екологічній безпеці

- оцінка впливу на довкілля (ОВД);
- санітарне нормування;
- містобудування;
- розміщення підприємств;
- управління відходами;
- радіаційна безпека.

Управління ризиком

Після оцінки ризику приймаються рішення щодо:

- зниження викидів;
- зміни технологій;
- санітарних зон;
- евакуації;
- інформування населення.

Стратегії управління

- усунення джерела;
- зменшення експозиції;
- індивідуальний захист;
- моніторинг.

Комунікація ризику

Важлива складова управління.

Передбачає:

- інформування населення;
- консультації з громадою;
- публічні звіти;
- кризові повідомлення.

Висновки

1. Аналіз ризику – методологічна основа екологічної безпеки.
2. Стан довкілля прямо впливає на здоров'я населення.
3. Аналіз включає 4 базові етапи: ідентифікація, експозиція, доза-ефект, характеристика.
4. Використовуються кількісні та якісні методи.
5. Результати аналізу є основою управлінських рішень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 59

Тема 13. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ КАНЦЕРОГЕННОГО І НЕКАНЦЕРОГЕННОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

1. Методологія оцінки ризику для здоров'я та її ключові елементи.
2. Ідентифікація небезпеки.
3. Оцінка експозиції.
4. Характеристика небезпеки (оцінка залежності «доза-відповідь»).
5. Характеристику ризику.
6. Управління та інформування про ризик.

1. Методологія оцінки ризику для здоров'я та її ключові елементи

Оцінка ризику для здоров'я людини є одним із ключових інструментів екологічної безпеки, гігієни довкілля та санітарного нормування. Вона дозволяє:

- встановлювати безпечні рівні впливу;
- прогнозувати захворюваність;
- обґрунтовувати гігієнічні нормативи;
- приймати управлінські рішення.

Особливе місце займає оцінка *канцерогенного* та *неканцерогенного* ризику, оскільки ці типи впливів мають різну природу та методи розрахунку.

Міжнародно визнана модель оцінки ризику (WHO, USEPA) включає 4 базові етапи:

1. Ідентифікація небезпеки.
2. Оцінка експозиції.
3. Оцінка залежності «доза-відповідь».
4. Характеристика ризику.

Додатково:

5. Управління ризиком.
6. Інформування (комунікація) про ризик.

Канцерогенний ризик – ймовірність виникнення злоякісних новоутворень протягом життя під впливом канцерогенів.

Особливості:

- безпороговий характер;
- навіть мала доза → ризик;
- кумулятивність.

Неканцерогенний ризик – ймовірність розвитку інших патологій (не онкологічних).

Особливості:

- наявність порогу дії;
- ефекти виникають при перевищенні дози;
- оборотність деяких змін.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 60

2. Ідентифікація небезпеки (Hazard Identification)

Перший етап оцінки ризику.

Завдання

- визначити токсичні речовини;
- встановити джерела;
- визначити шляхи впливу;
- виділити групи населення.

Джерела інформації

- токсикологічні дослідження;
- епідеміологія;
- лабораторні експерименти;
- бази даних канцерогенів.

Приклади небезпечних речовин

Канцерогени:

- бензол;
- формальдегід;
- кадмій;
- азбест.

Неканцерогенні токсиканти:

- свинець;
- ртуть;
- нітрати;
- аміак.

3. Оцінка експозиції (Exposure Assessment)

Визначає, скільки речовини потрапляє в організм.

Основні параметри

- концентрація;
- тривалість впливу;
- частота контакту;
- маса тіла;
- шлях надходження.

Шляхи експозиції

- інгаляційний;
- пероральний;
- дермальний.

Розрахунок середньодобової дози (логіка)

Враховують:

- концентрацію в середовищі;
- об'єм споживання;
- тривалість життя.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 61

4. Характеристика небезпеки

(Dose–Response Assessment)

Визначає залежність між дозою та ефектом.

Для неканцерогенів

Встановлюють:

- референтну дозу (RfD);
- гранично безпечні рівні.

Для канцерогенів

Використовують:

- фактор канцерогенного потенціалу (SF);
- індивідуальний ризик.

Типи залежностей

- лінійна (канцерогени);
- порогова (неканцерогени).

5. Характеристика ризику (Risk Characterization)

Підсумковий етап, що інтегрує всі попередні.

Неканцерогенний ризик

Розраховують **коефіцієнт небезпеки (HQ)**:

$HQ = \text{Доза} / \text{Референтна доза}$

Інтерпретація:

- $HQ \leq 1$ – допустимий;
- $HQ > 1$ – небезпечний.

Індекс небезпеки (HI)

Сумарний ризик від кількох речовин.

Канцерогенний ризик

$CR = \text{Доза} \times SF$

Інтерпретація (приклад логіки):

- 10^{-6} – мінімальний;
- 10^{-5} – 10^{-4} – прийнятний;
- 10^{-4} – неприйнятний.

Невизначеності в оцінці ризику

- нестача даних;
- варіабельність населення;
- комбінована дія речовин;
- похибки моделей.

6. Управління ризиком та інформування

Процес прийняття рішень щодо зменшення ризику.

Основні заходи

- зниження викидів;
- очищення води;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 62

- заміна технологій;
- санітарні зони;
- обмеження споживання продуктів.

Пріоритети управління

- захист вразливих груп;
- мінімізація канцерогенів;
- контроль кумулятивних ефектів.

Інформування (комунікація) про ризик – важливий соціальний компонент оцінки ризику.

Форми комунікації

- публічні звіти;
- попередження;
- маркування продуктів;
- санітарні рекомендації;
- освітні кампанії.

Мета

- підвищення обізнаності;
- зниження паніки;
- формування безпечної поведінки.

Практичне значення оцінки канцерогенного і неканцерогенного ризику (сфери застосування):

- гігієні довкілля;
- ОВД;
- водопостачанні;
- харчовій безпеці;
- радіаційній безпеці;
- містобудуванні.

Висновки

1. Методологія оцінки ризику базується на міжнародних стандартах.
2. Включає 4 ключові етапи: ідентифікація, експозиція, доза–ефект, характеристика.
3. Канцерогенний ризик – безпороговий, довготривалий.
4. Неканцерогенний – пороговий, дозозалежний.
5. Результати оцінки є основою управління і санітарного нормування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 63

Тема 14. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЩОДО НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕЦИ УКРАЇНИ

1. Державна система контролю і управління охороною навколишнього природного середовища.
2. Соціально-економічні та промислові аспекти екологічної безпеки.
3. Законодавче та нормативно-правове регулювання екологічної діяльності.
4. Екологізація науки, техніки і виробництва.
5. Створення та розповсюдження екологічно сприятливих технологій.
6. Біобезпека в Україні.
7. Ризики з генетично модифікованими продуктами.
8. Гуманітарні аспекти екологічної безпеки.

1. Державна система контролю і управління охороною навколишнього природного середовища

Екологічна безпека є складовою національної безпеки держави та одним із пріоритетів державної політики України. В умовах техногенного навантаження, кліматичних змін і воєнних викликів держава формує комплексну систему заходів щодо:

- нейтралізації екологічних загроз;
- відновлення довкілля;
- забезпечення сталого розвитку;
- інтеграції до європейської екополітики.

Державне управління у сфері екобезпеки – це сукупність органів, механізмів і інструментів, що забезпечують регулювання природокористування та охорону довкілля.

Основні рівні управління

1. Загальнодержавний
 - формування політики;
 - законодавче забезпечення;
 - національні програми.
2. Регіональний
 - реалізація політики;
 - контроль природокористування;
 - регіональні стратегії.
3. Місцевий
 - екологічні програми громад;
 - контроль благоустрою;
 - управління відходами.

Основні функції системи

- нормотворча;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 64

- контрольна;
- дозвільна;
- моніторингова;
- інформаційна;
- координаційна.

2. Соціально-економічні та промислові аспекти екологічної безпеки

Екологічна безпека тісно пов'язана з економічним розвитком.

Соціально-економічні аспекти

- здоров'я населення;
- якість життя;
- зайнятість;
- екологічна справедливість;
- доступ до ресурсів.

Промислові аспекти

- техногенне навантаження;
- ресурсомісткість виробництва;
- викиди і відходи;
- аварійність підприємств.

Економічні інструменти регулювання

- екологічний податок;
- плата за ресурси;
- штрафи;
- «зелені» інвестиції;
- екологічне страхування.

3. Законодавче та нормативно-правове регулювання екологічної діяльності

Правова база формує механізми реалізації екополітики.

Основні напрями правового регулювання

- охорона довкілля;
- природокористування;
- екологічна експертиза;
- поводження з відходами;
- радіаційна безпека;
- біобезпека.

Інструменти нормативного регулювання

- закони;
- кодекси;
- постанови;
- стандарти;
- санітарні норми;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 65

- ГДК, ГДВ, ГДС.

4. Екологізація науки, техніки і виробництва

Екологізація – це інтеграція екологічних вимог у всі сфери діяльності.

Основні напрями екологізації

Наука:

- кліматичні дослідження;
- біотехнології;
- екологічний моніторинг.

Техніка:

- енергоефективне обладнання;
- фільтраційні системи;
- чисті технології.

Виробництво:

- маловідходні технології;
- замкнуті цикли;
- ресурсозбереження.

5. Створення та розповсюдження екологічно сприятливих технологій

Приклади технологій

- відновлювана енергетика;
- водоочисні системи;
- біогазові комплекси;
- технології переробки відходів;
- електротранспорт.

Механізми впровадження

- державні програми;
- гранти;
- податкові пільги;
- міжнародні інвестиції.

6. Біобезпека в Україні

Біобезпека – це стан захищеності людини і довкілля від небезпечних біологічних факторів.

Основні загрози біобезпеці

- патогенні мікроорганізми;
- біотехнологічні ризики;
- інвазивні види;
- біотероризм.

Система біобезпеки включає

- санітарно-епідеміологічний контроль;
- лабораторний моніторинг;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 66

- карантинні заходи;
- регулювання біотехнологій.

7. Ризики, пов'язані з генетично модифікованими організмами (ГМО)

Потенційні екологічні ризики

- витіснення природних видів;
- генетичне забруднення;
- порушення екосистем.

Потенційні медичні ризики

- алергічні реакції;
- токсичні ефекти;
- довгострокові наслідки (досліджуються).

Напрями державного регулювання

- державна реєстрація ГМО;
- маркування продукції;
- контроль обігу;
- біобезпекові експертизи.

8. Гуманітарні аспекти екологічної безпеки

Екологічна безпека має соціально-гуманітарний вимір.

Основні складові

Екологічні права людини:

- право на безпечне довкілля;
- доступ до екологічної інформації.

Екологічна освіта:

- формування культури;
- підготовка фахівців.

Екологічна етика:

- відповідальність перед природою;
- міжпоколінна справедливість.

Соціальні виклики

- екологічна нерівність;
- міграція;
- вплив війни;
- доступ до ресурсів.

Україна реалізує екополітику через:

- євроінтеграцію;
- кліматичні угоди;
- природоохоронні конвенції;
- транскордонні програми.

Пріоритетні напрями державної екополітики

1. Декарбонізація економіки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 67

2. Управління відходами.
3. Охорона вод і повітря.
4. Відновлення екосистем.
5. «Зелена» енергетика.
6. Післявоєнне відновлення довкілля.

Висновки

1. Державна політика – ключовий механізм нейтралізації екозагроз.
2. Управління базується на багаторівневій системі контролю.
3. Економіка і промисловість є як джерелом, так і об'єктом регулювання.
4. Екологізація технологій – стратегічний напрям розвитку.
5. Біобезпека і ГМО формують нові виклики.
6. Гуманітарний вимір забезпечує екологічні права та культуру.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 68

Тема 15. УПРАВЛІННЯ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ

1. Структура та функції державної системи управління техногенно-екологічною безпекою.
2. Єдина державна система ЦЗ.
3. Режими функціонування ЄДСЦЗ.
4. Сучасний стан та управління техногенно-екологічною безпекою.

1. Структура та функції державної системи управління техногенно-екологічною безпекою

Управління техногенно-екологічною безпекою є складовою системи національної безпеки держави та спрямоване на:

- запобігання надзвичайним ситуаціям;
- мінімізацію їх наслідків;
- захист населення і довкілля;
- забезпечення сталого функціонування економіки.

Ключовим інструментом реалізації цієї політики в Україні є *державна система цивільного захисту*.

Управління техногенно-екологічною безпекою – це діяльність органів державної влади, місцевого самоврядування, підприємств і служб, спрямована на:

- оцінку ризиків;
- попередження аварій;
- реагування на НС;
- ліквідацію наслідків;
- відновлення територій.

Система має багаторівневу ієрархічну будову.

1. Загальнодержавний рівень

Функції:

- формування політики;
- законодавче регулювання;
- координація центральних органів;
- міжнародна взаємодія.

2. Регіональний рівень

- обласні адміністрації;
- регіональні комісії ТЕБ та НС;
- координація служб.

3. Місцевий рівень

- органи місцевого самоврядування;
- міські/районні комісії;
- управління ризиками громад.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 69

4. Об'єктовий рівень

- підприємства;
- служби безпеки;
- плани локалізації аварій.

Основні функції системи управління

1. Прогнозування ризиків.
2. Моніторинг довкілля.
3. Нормування безпеки.
4. Контроль діяльності ОПН.
5. Планування реагування.
6. Ліквідація наслідків.
7. Інформування населення.

2. Єдина державна система цивільного захисту (ЄДСЦЗ)

ЄДСЦЗ – це комплекс органів управління, сил і засобів, що забезпечують цивільний захист населення і територій.

Основні завдання ЄДСЦЗ

- запобігання НС;
- реагування на НС;
- захист населення;
- оповіщення;
- евакуація;
- рятувальні роботи;
- відновлення інфраструктури.

Функціональні підсистеми

- галузеві міністерства;
- відомчі служби;
- спеціалізовані підрозділи.

Територіальні підсистеми

- державний;
- регіональний;
- місцевий;
- об'єктовий рівні.

Сили цивільного захисту

- рятувальні підрозділи;
- пожежно-рятувальна служба;
- медичні формування;
- аварійні служби;
- інженерні підрозділи.

3. Режими функціонування ЄДСЦЗ

Залежно від обстановки система працює у різних режимах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 70

1. Режим повсякденного функціонування

Діє за нормальних умов.

Завдання:

- моніторинг;
- профілактика;
- підготовка сил;
- навчання населення.

2. Режим підвищеної готовності

Вводиться при загрозі НС.

Заходи:

- посилення чергування;
- уточнення планів;
- підготовка евакуації;
- інформування.

3. Режим надзвичайної ситуації

Вводиться при виникненні НС.

Заходи:

- рятувальні роботи;
- евакуація;
- локалізація аварій;
- медична допомога.

4. Режим надзвичайного стану

Вводиться на державному рівні.

Характеризується:

- особливими правовими заходами;
- обмеженням пересування;
- мобілізацією ресурсів.

4. Сучасний стан та управління техногенно-екологічною безпекою міста

Характеризується наявністю комплексних ризиків.

Основні виклики

- зношеність інфраструктури;
- накопичення відходів;
- радіаційні ризики;
- хімічні підприємства;
- воєнні дії;
- кліматичні зміни.

Особливо небезпечні об'єкти

- АЕС;
- ГЕС;
- хімічні комбінати;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 71

- нафтобази;
- хвостосховища.

Ключові напрямки управління техногенно-екологічною безпекою в сучасних умовах

1. Ризик-орієнтоване управління.
2. Цифровий моніторинг.
3. Раннє попередження.
4. Інтеграція з ЄС.
5. Післявоєнне відновлення.

Інструменти управління

- державні реєстри ОПН;
- автоматизовані системи контролю;
- супутниковий моніторинг;
- GIS;
- моделювання НС.

Міжнародна співпраця у сфері цивільного захисту передбачає

- обмін інформацією;
- спільні навчання;
- гуманітарну допомогу;
- інтеграцію до європейських механізмів реагування.

Перспективи розвитку системи управління

- модернізація інфраструктури;
- розвиток добровільних рятувальних формувань;
- автоматизація оповіщення;
- підвищення готовності громад;
- впровадження стандартів ЄС.

Висновки

1. Управління техногенно-екологічною безпекою – багаторівнева система.
2. ЄДСЦЗ є ключовим механізмом цивільного захисту.
3. Система функціонує у 4 режимах.
4. Сучасні виклики потребують цифровізації та модернізації.
5. Міжнародна співпраця підсилює спроможність реагування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 72

Тема 16. ПРАКТИКИ ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇН СВІТУ ПІСЛЯ ВОЄН ТА РУЙНАЦІЙ

1. Відновлення Гаїті: стратегія, прорахунки та результати.
2. Досвід окремих країн щодо відновлення після стихійних лих та корисне для України: Індонезія, особливості відновлення Японії після землетрусу 2011 р., Китай після землетрусу у провінції Сичуань 12 травня 2008 р., США після урагану Катріна 2005 р.
3. Відновлення окремих країн після Другої світової війни 1939-1945 рр. та корисне для України: країни Балтії (Литва, Латвія, Естонія), Велика Британія, Польща, Франція, Італія, Фінляндія, Німеччина, Японія після Другої світової війни: втрати та збитки, заходи з відновлення, польське «економічне» диво, План Моне та План Маршалла (1947-1952), План Гірша (1954-1957), нові гроші та фінансова дисципліна, інвестиції в науку та людей.
4. ТОП найважливіших рішень та основні уроки для України.

Чому досвід відновлення інших країн важливий для України?

Відновлення після руйнацій (війна / стихійні лиха) – це не лише “відбудова того, що було”, а перехід до безпечнішої, стійкішої та конкурентної системи.
Типові цілі відновлення:

- безпека людей (житло, вода, медицина, укриття/захист);
- відновлення критичної інфраструктури (енергія, транспорт, зв’язок, водовідведення);
- економічне перезапускання (робочі місця, МСП, логістика);
- соціальна справедливість (вразливі групи, недискримінаційні правила);
- “Build Back Better” – відбудувати краще: з нормами безпеки, енергоефективністю, екостандартами.

1. Відновлення Гаїті: стратегія, прорахунки та результати

Після землетрусу ключовими “вузькими місцями” стали земельні питання, завали/руїни (debris), управління допомогою, координація. У практичних матеріалах з відновлення Гаїті ці питання прямо виділяються як критичні для темпів житлового відновлення.

Типові прорахунки (узагальнено)

- Повільне прибирання завалів → неможливо швидко відновлювати житло та інфраструктуру.
- Невирішеність земельних прав → гальмування будівництва, конфлікти, “тимчасовість” на роки.
- Фрагментація донорської допомоги (багато акторів, слабка єдина рамка пріоритетів) → дублювання проєктів/прогалін.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 73

Практичні висновки для України

1. Debris-менеджмент як “перший крок №1” (логістика, сортування, переробка, безпечне складування).
2. Земля/право власності – окремий швидкий трек реформ і процедур.
3. Єдина архітектура координації (пріоритети, стандарти, прозорі дані, контроль якості) – зменшує хаос.

2. Індонезія (Ачех) після цунамі 2004: що спрацювало

Відновлення Ачех часто описують як відносно успішне завдяки сильній координації спеціальною агенцією (BRR) та активній роботі з громадами (планування, житло, інфраструктура, готовність).

Практики, корисні Україні

- “Один центр управління відновленням” + прозорі правила (хто за що відповідає, як обирають проекти).
- Підготовка до майбутніх ризиків: системи попередження, навчання, евакуаційні маршрути (це еволюціонувало і після 2004).

3. Японія після землетрусу і цунамі 2011: відновлення + уроки стійкості

Що підкреслюють японські матеріали “lessons learned”

- Важливо знати зони ризику, але визнавати межі прогнозів; поєднувати карти ризику з готовністю громад.
- Державні інституції систематизували уроки відновлення (житло/міста, підтримка постраждалих, відновлення економіки).
- Є сучасні роботи, які прямо витягують уроки 2011 року для відновлення України (логіка інституцій, пріоритети, якість).

Практики для України

- Нормативи безпеки і якості будівництва як “червона лінія”: краще повільніше, але зі стандартом (особливо школи/лікарні/критична інфра).
- Психосоціальна підтримка і “відновлення спільнот”, а не лише бетон/асфальт.

4. Китай після землетрусу в Сичуані (Веньчуань) 2008: “парне шефство” (counterpart support)

Китай застосував програму, де сильніші провінції/міста підтримують конкретні постраждалі території (фінанси, проекти, кадри, підрядники) – для прискорення відбудови.

Для України

- Механізм “побратимство/шефство громад” (внутрішнє і міжнародне) може пришвидшити відбудову, якщо є:
 - стандарти проектування,
 - прозорі дані,
 - контроль якості,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 74

- чіткі KPI (терміни, вартість, якість).

5. США після урагану Катріна 2005: помилки відновлення та соціальна справедливість

Після Катріни багато дискусій стосувалися того, що правила програм відновлення житла можуть посилювати нерівність (хто отримує допомогу, за якою формулою, кого “виштовхує” ринок). Приклад – дискусії навколо Road Home program.

Для України

- Принцип: формули компенсацій/грантів мають бути недискримінаційні і враховувати реальну вартість відновлення, а не тільки “паперову оцінку” майна.
- Відновлення = інфраструктура + житло + справедливість доступу (інакше частина районів “не повертається”).

6. Відновлення після Другої світової війни: інструменти, які змінювали траєкторію

План Маршалла (1948–1952): інвестиції + координація

Ключова логіка – фінансування, технічна допомога, модернізація та стимулювання європейської кооперації/торгівлі.

Франція: План Моне і “індикативне планування”

Французький підхід – план модернізації, пріоритетні сектори, цілі, координація інвестицій (не жорстке директивне планування, а “вказування напрямку”).

“Нові гроші” і дисципліна: приклад Західної Німеччини

Післявоєнне відновлення пов’язують із валютною реформою та зміною економічних правил (зокрема лібералізація цін/ринків) як основою для запуску виробництва й торгівлі.

7. Японія після Другої світової

Урок, який часто підкреслюють історики відновлення: *люди + освіта/наука + промислова модернізація* та управлінські практики – довга “дорога якості”.

Примітка до термінів у вашому плані: “План Гірша (1954–1957)” у джерелах найчастіше згадується як *другий план економічного планування Франції* (після Плану Моне).

8. ТОП-10 найважливіших рішень і уроки для України

1. Debris-менеджмент і логістика – стартова умова відбудови (Гаїті).
2. Швидкі рішення по землі/праву власності – знімають блокування житла (Гаїті).
3. Єдиний центр координації + дані + прозорість (Ачех/Японія).
4. “Build Back Better” через будівельні стандарти (Японія 2011).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 75

5. Підготовка до ризиків (системи попередження, навчання, маршрути) – паралельно з відбудовою (Ачех).
6. Модель “шефства/побратимства” територій для прискорення (Китай 2008).
7. Соціальна справедливість у правилах компенсацій (Катріна) – не допустити “відновлення нерівності”.
8. Відновлення економіки = модернізація + інтеграція ринків (План Маршалла).
9. Фінансова дисципліна й зрозумілі правила (німецький кейс) – довіра = інвестиції.
10. Інвестиції в людей, управління і науку – довгострокова конкурентність (післявоєнна Європа/Японія як загальний урок).

Висновки

1. Досвід відновлення різних країн світу підтверджує, що післявоєнна чи посткатастрофічна реконструкція має розглядатися не як просте відтворення зруйнованої інфраструктури, а як можливість стратегічної модернізації держави за принципами безпеки, стійкості та конкурентоспроможності.
2. Ключовими пріоритетами ефективного відновлення є забезпечення базових потреб населення, відновлення критичної інфраструктури, економічний перезапуск, соціальна справедливість та впровадження концепції “**Build Back Better**”, що передбачає будівництво за сучасними безпековими, енергоефективними та екологічними стандартами.
3. Аналіз кейсу Гаїті демонструє, що затримки у розчищенні завалів, неврегульованість земельних прав і слабка координація донорської допомоги здатні суттєво сповільнювати темпи відбудови. Для України критично важливими є швидкий debris-менеджмент, врегулювання питань власності та створення єдиного координаційного центру відновлення.
4. Досвід Індонезії (Ачех) підтверджує ефективність централізованого управління реконструкцією та активного залучення громад, а також необхідність паралельної підготовки до майбутніх ризиків через системи попередження та навчання населення.
5. Японський досвід після катастрофи 2011 р. підкреслює важливість поєднання просторового планування ризиків із готовністю громад, дотримання жорстких будівельних стандартів і врахування психосоціального відновлення суспільства.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 76

6. Китайська модель «парного шефства» довела ефективність територіальної та міжрегіональної підтримки постраждалих регіонів, що може бути адаптовано в Україні через механізми побратимства громад і міжнародного партнерства.
7. Уроки США після урагану Катріна акцентують увагу на соціальній справедливості програм компенсацій: несправедливі формули розподілу допомоги можуть поглиблювати нерівність і гальмувати повернення населення.
8. Післявоєнне відновлення Європи та Японії засвідчує вирішальну роль міжнародної фінансової допомоги, індикативного планування, валютних реформ, ринкової лібералізації, інвестицій у науку, освіту та людський капітал.
9. Узагальнений світовий досвід показує, що успішна реконструкція базується на поєднанні інфраструктурної відбудови, економічної модернізації, інституційних реформ і розвитку людського потенціалу.
10. Для України ключовими стратегічними уроками є: швидке управління руїнами, правова визначеність власності, прозора координація відновлення, впровадження стандартів безпечного будівництва, справедливі компенсації, міжнародна інтеграція, фінансова дисципліна та довгострокові інвестиції в людей, науку й управління.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 77

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна література

1. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Екологічна безпека : підручник. Житомир: Поліський національний університет, 2021. 332 с.
2. Словник-довідник з дисципліни «Екологічна безпека» / Укл.: Л.О. Герасимчук, Р.А. Валерко. Житомир, 2022. 70 с.
3. Управління безпекою розвитку промислових підприємств : монографія / Вікторія Прохорова, Світлана Мушнікова ; Укр. інж.-пед. акад. Харків : Вид-во Іванченка І. С., 2023. 390 с.
4. Енергетична безпека України: перспективна модель управління ризиками: монографія / [О. М. Суходоля, Ю. М. Харазішвілі, Г. Л. Рябцев ; за ред. О. М. Суходолі] ; Нац. ін-т стратег. дослідж. , Центр безпекових дослідж. Київ : НІСД, 2023. 150 с.
5. Формування та управління системою продовольчої безпеки : монографія / [Работін Ю. А. та ін.] ; за заг. ред. канд. екон. наук, доц. Згадової Н. С., канд. екон. наук, доц. Неустроєва Ю. Г. ; Одес. нац. акад. харч. технологій, Каф. екон. теорії та фінанс.-екон. безпеки. Харків : Вид-во Іванченка І. С., 2021. 246 с.
6. Екологічна безпека продуктів харчування: навч. посіб. / О. М. Крайнюков, А. Н. Некос, Я. О. Білецька ; Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2023. 119, [1] с.
7. Територіальний розвиток, природне довкілля, економіка: наукові розвідки / Петро Жук ; [наук. ред. В. С. Кравців] ; НАН України, ДУ "Ін-т регіон. дослідж. ім. М. І. Долишнього НАН України". Львів : АТБ, 2023. 257 с.
8. Екологічна модернізація та органічне виробництво в системі екологічної безпеки : монографія / Калетнік Григорій Миколайович, Лутковська Світлана Михайлівна ; Вінниц. нац. аграр. ун-т. Вінниця : ВНАУ, 2022. 357 с.
9. Екологічна безпека України: глобальний і регіональний виміри : [монографія] / А. А. Омельченко ; НАН України, Держ. установа "Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку НАН України". Київ : Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку НАН України, 2021. 299 с.
10. Екологічна природна та техногенна безпека : підруч. для ЗВО / І. С. Єремєєв, А. О. Дичко. Одеса : Гельветика, 2022. 432 с.
11. Екологічна безпека : навч. посіб. / [О. І. Мороз та ін.] ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2021. 290 с.
12. Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України : колект. монографія / [О. В. Антоновський та ін.] ; за ред. Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб, О. О. Горба ; Полтав. держ. аграр. акад. Полтава : Астроя, 2020. - 216 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 78

13. Продовольча та екологічна безпека України в умовах воєного стану : колект. монографія / [О. О. Бендасюк та ін. ; уклад.: О. І. Дребот та ін.] ; за наук. ред. д-ра екон. наук, проф., акад. НААН Дребот О. І. ; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т агроекології і природокористування. Київ : НУБіП України, 2022. 265 с.

14. Екологічна безпека та економіка : монографія / М. І. Сокур [та ін.] ; Кременчуц. нац. ун-т ім. Михайла Остроградського. Кременчук : ПП Щербатих О. В., 2020. 238 с.

15. Актуальні проблеми екологічного права України: забезпечення екологічної безпеки : [колект.] монографія / [Г. І. Балюк та ін. ; за заг. ред. Г. І. Балюк] ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Чернівці : Вид-во Кондратьєва А. В., 2020. 455 с.

16. Екологічна безпека сталого розвитку [Текст] : монографія / Г. О. Обиход ; НАН України, Держ. установа "Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку НАН України". - Київ : ДУ ІЕПСР НАН, 2019. - 343 с.

17. Забезпечення екологічної безпеки : підручник / [М. В. Сарапіна та ін.] ; Нац. ун-т цивіл. захисту України. Харків : Панов А. М. [вид.], 2019. 246 с.

18. Технологічні аспекти екологічної безпеки водойм : підруч. для студентів ВНЗ / А. О. Дичко, Г. О. Білявський, Ю. Ю. Мінаєва. Одеса : Гельветика, 2021. 214 с.

19. Підвищення рівня екологічної безпеки забудованих територій України, схильних до підтоплення : [монографія] / О. М. Серікова, О. О. Стрельнікова, В. Ю. Колосков ; Держ. служба України з надзвичайн. ситуацій, Нац. ун-т цивіл. захисту України. Харків : Бровін О. В. [вид.], 2020. 140 с.

20. Право екологічної безпеки. Загальна частина [Текст] : навч. посіб. / Краснова Ю. А. - Київ : Компринт, 2019. - 237 с.

21. Профілактична діяльність у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки : навч.-метод. посіб. / Держ. служба України з надзвичайних ситуацій, Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. Львів : Растр-7, 2022. Ч. 1 : Загальні положення наглядової діяльності / Ю. Г. Сукач [та ін.]. 2022. 446 с. Ч. 2 : Загальні положення наглядової діяльності з пожежної безпеки : практич. посіб. / Д. О. Чалий [та ін.]. 2024. 382 с.

22. Адміністративно-правова діяльність у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки : навч.-метод. посіб. / Д. О. Чалий [та ін.] ; Держ. служба України з питань надзвич. ситуацій, Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. Львів : Растр-7, 2021. 214 с.

23. Основи теорії надійності і техногенний ризик : практикум для здобувачів вищ. освіти спец. 263 "Цивільна безпека" / [уклад.: О. О. Мікосянчик та ін.] ; Нац. авіац. ун-т. Київ : НАУ, 2021. 110 с.

24. Державний нагляд у сфері пожежної та техногенної безпеки : навч. посіб. / Інна Оношко [та ін.] ; Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2023. 210 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 79

25. Кримінальна відповідальність за порушення правил техногенної безпеки : монографія / К. Ю. Гаврилова. Херсон : ОЛДІ-плюс, 2020. 123 с.

26. Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек : навч. посіб. / О. А. Нагурський [та ін.] ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". Львів : Растр-7, 2020. 172 с.

27. Удосконалення законодавства України у сфері техногенної та пожежної безпеки / Євген Бершеда, Сергій Шидловський ; Ін-т законодавства Верховної Ради України. Київ : Ін-т законодавства Верховної Ради України, 2018. 66 с.

28. Екологічна безпека і контроль : навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л. В. Головань, М. Ю. Станкевич ; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків : Вид-во Іванченка І. С., 2022. 132 с.

29. Екологічна безпека в європейських країнах: методи економічного регулювання й досвід для України : наук. вид. / В. С. Кравців та ін. ; наук. ред. В. С. Кравців. Львів : Ін-т регіон. дослідж. ім. М. І. Долішнього НАН України, 2020. 97 с.

30. Екологічна безпека та економіка : монографія / М.І. Сокур та ін. Кременчук, ПП Щербатих О.В., 2020. 240 с.

Допоміжна література

31. Patseva I., Herasymchuk L., Kahukina A., Patsev I., Valerko R., Ustymenko V. The impact of forest fires in the context of climate change: an interdisciplinary analysis. *Technology Audit and Production Reserves*. 2025. 3 (83). P. 25–37. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.331295>.

32. Herasymchuk L., Patseva I., Valerko R., Ustymenko V. Military actions in Ukraine as ecocide and challenge to Formulas of peace. *Present Environment and Sustainable Development*. 2024. Vol. 18, no 2. P. 275-293. DOI: <https://doi.org/10.47743/pesd2024182015>.

33. Valerko R., Herasymchuk L., Kratiuk O. Geographic Information Systems for Water Quality Modeling in the Zhytomyr District Communities. *Ekológia (Bratislava)*. 2024. Vol. 43. Is. 1. P. 99-111.

34. Valerko R., Herasymchuk L., Pitsil A., Palkevich J. GIS-based assessment of risk for drinking water contamination to children's health in rural settlements. *Ekológia (Bratislava)*. 2022. Vol. 41 (4). pp. 312-321. DOI: <https://doi.org/10.2478/eko-2022-0032>.

35. Herasymchuk L., Romanchuk L., Valerko R. Water quality from the sources of non-centralized water supply within the rural settlements of Zhytomyr region. *Ekologia (Bratislava)*. 2022. Vol. 41 (2). pp. 126-134. DOI: <https://doi.org/10.2478/eko-2022-0013>.

36. Romanchuk L., Herasymchuk L., Valerko R., Pitsil A. Study of the Demographic Component Quality of Life of the Population of the Radioactively Contaminated Territory of the Zhytomyr Region Using ArcGIS Software. *Ecological*

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 80

Engineering & Environmental Technology. 2023. Vol. 24 (5). pp. 63-75. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/163671>.

37. L. D. Romanchuk, R. A Valerko, L. O. Herasymchuk, M. M. Kravchuk. (2021). Assessment of the impact of organic Agriculture on Nitrate Content in Drinking Water in Rural Settlements of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 11(2), 17-26.

38. Romanchuk L. D., Herasymchuk L. O., Kovalyova S. P., Kovalchuk Yu. V., Lopatyuk O. V. Quality of Life of the Population Resident at the Radioactively Contaminated Area in Zhytomyr Region. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. Vol. 9 (4). pp. 478-485. DOI: https://doi.org/10.15421/2019_778.

39. Herasymchuk L. O., Martenyuk G. M., Valerko R. A., Kravchuk M. M. Demographic and onco-epidemiological situation in radioactive contaminated territory of Zhytomyr Oblast. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2019. Vol. 10(1). P. 32-38. DOI:10.15421/021905.

40. Валерко Р. А., Бондарчук В. М., Герасимчук Л. О. Кореляційний аналіз показників складу кар'єрних вод у контексті оцінки антропогенного навантаження на річкові екосистеми. Екологічні науки. 2025. Вип. 4(61). С. 135 – 140. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.4-61.22>.

41. Герасимчук Л.О., Кириленко Н.П., Валерко Р. А., Пацева І.Г. Екологічні ризики та їх оцінювання в контексті сталого розвитку видобувних підприємств. Екологічні науки. 2025. №3 (60). С. 31-36. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.3-60.5>.

42. Герасимчук Л. О. , Валерко Р. А. , Кириленко Н. П. , Пацева І. Г. Інтегрована модель оцінки та управління екологічними ризиками (на прикладі сфери транспортування гірничовидобувних підприємств). Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. 2025. № 2(500). С. 344-352. DOI: [https://doi.org/10.15589/znp2025.2\(500\).45](https://doi.org/10.15589/znp2025.2(500).45).

43. Валерко Р. А., Бондарчук В. М., Герасимчук Л. О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод у зоні діяльності підприємств гірничо-видобувної галузі. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. 2025. Вип. 4(153). С. 73-81. <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2025.4.8>.

44. Бондарчук В. М., Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Оцінка гідрохімічного складу кар'єрних вод у зоні діяльності ПрАТ «Транснаціональна корпорація «Граніт». Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. 2025. № 4. С. 11-18. DOI <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2025-4-1>

45. Пацева І.Г., Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Сікач Т.І., Івашкіна О.Л. Концентрація важких металів у фітомасі злакових культур. Екологічні науки. 2024. № 3(54). С. 91-94.

46. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Бельмега І.В., Шацило Є.Г. Зелені дахи як напрям наукових досліджень. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія. 2024. Вип. 1(55). С. 35-43.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 81

47. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Весельський О.О. Переваги зелених дахів та їх розрахунок. Аграрні інновації. 2024. № 23 (2024). С. 48-57. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.23.7>

48. Valerko R., Herasymchuk L., Patseva I., Gnatuk B. Assessment of the ecological state of rural settlements by indicators of drinking water quality in the context of sustainable development. Journal Environmental Problems. 2024. № 9(1). P. 28-34

49. Герасимчук Л.О., Пацева І.Г., Валерко Р.А., Малиновська В.В., Луньова О.В. Державний нагляд за дотриманням вимог природоохоронного законодавства на території Житомирської та Рівненської областей. Екологічні науки. 2024. Вип. 1(52), Т.2. С. 146-150. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.27>

50. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Пацева І.Г., Устименко В.І., Шацilo Є.Г. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків між захворюваністю населення та якістю питної води джерел нецентралізованого водопостачання. Екологічні науки. 2024. Вип. 1 (52), Т.2. С. 23-28. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.4>

51. Valerko R., Herasymchuk L., Patseva I., Pokshevnytska T., Lukianova V. Environmental safety of drinking water supply in rural settlement areas. Екологічні науки. 2023. №6(51). С. 33-38. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.5>

52. Герасимчук Л., Валерко Р., Розгон В., Малиновська В. Тенденції викидів діоксиду вуглецю як чинника кліматичних змін в атмосферне повітря Житомирської області від стаціонарних джерел та прогнозування їх обсягів. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. №3. С. 49–58. doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-7>

53. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А., Станчик В. Б. Екологічний стан лісових екосистем дочірнього підприємства "Коростишівський лісгосп АПК" за показниками стану й динаміки лісового фонду. Український журнал природничих наук. 2023. № 5. С. 117-125.

54. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Пацева І.Г. Екологічна безпека питного водопостачання Черняхівської громади Житомирського району. Водні біоресурси та аквакультура. 2023. №2(14). с. 40-50. DOI: <https://doi.org/10.32782/wba.2023.2.4>

55. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Пацева І.Г. Прояв зміни температури повітря на території м. Житомир. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023. Вип. 29. С.6-16

56. Герасимчук Л.О. Військові дії як чинник утворення відходів.Таврійський науковий вісник. 2023. № 133. С. 305-312. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.41>.

57. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Члек О.М., Миколайчук О.В., Муляр А.П. Фінансове забезпечення сфери охорони навколишнього природного

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 82

середовища в Житомирській області. Екологічні науки. 2023. №. 4 (49). С. 153-158. DOI: 10.32846/2306-9716/2023.eco.4-49.20.

58. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Бондар А.В., Шевченко К.П. Особливості поводження з побутовими відходами у м. Житомир. Екологічні науки. 2023. №3 (48). С. 132-137. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.3-48.21>

59. Герасимчук Л., Медведовський Є., Валерко Р. Державний нагляд (контроль) у сфері охорони, захисту, використання та відтворення лісів на території Житомирської області. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. №4. С. 38-47. DOI: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-4-4>.

60. Валерко Р., Герасимчук Л., Радучич А., Іваненко Р. Екосистемі послуги лісів філії «Словечанське лісове господарство» ДП «Ліси України». Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування». 2023. № 3. С. 71-76. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2023-3.09>.

61. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Долінська Н.Ф. Вітер О.В. Аналіз стратегій поводження з твердими побутовими відходами в умовах Коростишівської територіальної громади. Екологічні науки. 2023. № 2 (47). С. 222-227. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.2-47.36>.

62. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Ємець А.В., Піциль А.О. Геоінформаційні моделі якості питної води сільських селітебних територій. Екологічні науки. 2023. № 1 (46). С. 7-11. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.1-46.1>.

63. Валерко Р.А., Романчук Л.Д., Герасимчук Л.О. (2022). Оцінка екологічної безпеки питної води за сумарним показником якості. Водні біоресурси та аквакультура. 2022. № 1. С. 96-106.

64. Валерко Р. А., Романчук Л. Д., Герасимчук Л. О. Оцінка екологічної безпеки питної води за сумарним показником якості. Водні біоресурси та аквакультура. 2022. № 1. С. 96-106. DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2022.1.8>.

65. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Ярошенко Б.О., Члек О.М. Загрози довкілля внаслідок військових дій очима дітей. Екологічні науки. 2022. № 4 (43). С. 168-173. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.28>.

66. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Кравчук А.А. ГІС як інструмент управління та контролю стану нецентралізованого водопостачання у межах громад. Екологічні науки. 2022. № 2 (41). С. 27-31. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.4>.

67. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Ясінський В.В., Соловійова О.О. Державний контроль у сфері поводження з відходами на території Житомирської області. Екологічні науки. 2022. № 5 (44). С. 255-259. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.39>.

68. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Матвійчук О.С., Забродська Ю.Ю. Дослідження фізіологічної повноцінності питної розливної води, що реалізується

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 83

у торговельній мережі м. Житомира. Екологічні науки. 2022. № 5 (44). С. 26-31. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.3>.

69. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Довбаш В.В. Регіональний аспект поводження з відходами у Житомирській області в контексті сталого розвитку. Екологічні науки. 2022. № 1 (40). С. 104-109. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.19>.

70. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Касумова В.Ю. Оцінка потенційного ризику для здоров'я сільського населення внаслідок споживання питної води. Таврійський науковий вісник. 2022. № 125. С. 218-224. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.30>.

71. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Примера І.О. Оцінка розміру шкоди для довкілля, спричинена військовими діями. Таврійський науковий вісник. 2022. № 126. С. 251-258. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.35>.

72. Герасимчук Л., Валерко Р., Залужна Є. Оцінка рівня екологічної безпеки територій Житомирської області за обсягами утворення відходів. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2022. № 1. С. 3-9. DOI: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-1-1>.

73. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Башинський І.В. Оцінка екологічного стану сільських селітебних територій в умовах сталого розвитку. Аграрні інновації. 2022. № 13. С. 215-221. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.31>.

74. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Фоменський Ю.Ю., Піціль А.О. Особливості здійснення державного нагляду у сфері використання об'єктів природно-заповідного фонду на території Житомирської області. Аграрні інновації. 2022. № 14. С. 180-185. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.2>.

75. Valerko R., Herasymchuk L., Hurskyi Y., Pavlenko A. Assessment of drinking water quality within amalgamated territorial communities. Environmental Problems. 2021. Vol. 6 Num.4. P. 201-211. DOI: <https://doi.org/10.23939/ep2021.04.201>.

76. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Агроєкологічне навантаження на сільські селітебні території Житомирської області як чинник вмісту нітрогену у питній воді. Агробіологія. 2021. № 2. С. 200-207. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-167-2-200-207>.

77. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Екологічна оцінка стану підземних вод Бердичівського району Житомирської області. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2021. № 4. С. 11-16. DOI: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-4-2>.

78. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Приходько А.П., Соболева В.Г. Суспільна думка щодо якості питної води та ризику для здоров'я населення України. Екологічні науки. 2021. № 4 (37). С. 28-32. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.4-37.3>.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 84

79. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Зозуля В.М. Оцінка ризику споживання питної води з підвищеним вмістом нітратів на здоров'я населення Житомирської об'єднаної територіальної громади. Екологічні науки. 2021. № 3 (36). С. 137-141. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.22>.

80. Мартенюк Г.М., Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Гладич Н.О. Забруднення важкими металами їстівних грибів роду *Pleurotus* у межах селітебних територій. Екологічні науки. 2021. № 3 (36). С. 171-174. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.28>.

81. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Якість води джерел нецентралізованого водопостачання на території сільських населених пунктів Житомирської області. Екологічні науки. 2021. № 1 (34). С. 145-150. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.24>.

82. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Калініченко І.О. Оцінка якості води системи централізованого водопостачання м. Житомир та наслідки від її споживання. Водні біоресурси та аквакультура. 2021. № 2. С. 118-127. DOI: <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.10>.

83. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Екологічна оцінка стану питної води у межах об'єднаних територіальних громад укрупненого Житомирського району. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2021. № 35. С. 37-47. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-04>.

84. Валерко Р., Герасимчук Л. Оцінка ризику, пов'язаного з надходженням заліза з питною водою, для здоров'я населення Житомирської області. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2021. № 3. С. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-3-2>.

85. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Екологічна оцінка стану сільських населених пунктів Житомирської області. Екологічні науки. 2020. № 6 (33). С. 96-102. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.6-33.14>.

86. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Екологічний розвиток сільських населених пунктів радіоактивно забрудненої території на основі показників якості питної води. Екологічні науки. 2020. № 4 (31). С. 125-130. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.4-31.20>.

87. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Органічне сільське господарство як фактор впливу на вміст нітратів у питній воді джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів. Екологічні науки. 2020. № 3 (30). С. 124-128. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.3-30.21>.

88. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Інтегральний показник екологічного стану міста Житомир як основа для встановлення тенденцій його розвитку. Innovations in the Education of the Future: Integration of Humanities, Technical and Natural Sciences : International collective monograph, FIT CTU in Prague. 2023. С. 160-181. DOI: [10.5281/zenodo.10259058](https://doi.org/10.5281/zenodo.10259058).

89. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Літвін А.В. Оцінка впливу на довкілля підприємств лісового господарства. New factors for the development of

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 85

natural sciences in Ukraine and EU countries: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. С. 72-92. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-288-3-4>.

90. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Романчук Л.Д. ГІС як інструмент контролю та управління у сфері нецентралізованого водопостачання у межах ОТГ: монографія. Житомир: Поліський національний університет, 2022. 165 с.

91. 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: Collective monograph. Riga: Baltija Publishing, 2020. P. 80-97. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>.

92. Herasymchuk L.O., Valerko R.A. Coverage of climate change trends in Zhytomyr over a 19-year period. Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural science: Collective monograph. Riga: Baltija Publishing, 2020. P. 1. pp. 85-101. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-73-0/1.6>.

93. 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: Collective monograph. Riga: Baltija Publishing, 2020. P. 80-97. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>.

94. Герасимчук Л.О., Пацева І.Г., Валерко Р.А. Ефективність сфери управління відходами в розрізі регіонів України. *Věda a perspektivy*. 2024. №5(36). С. 319-333. DOI: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2024-5\(36\)-319-333](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2024-5(36)-319-333)

95. Герасимчук Л.О., Кобзиста О.П. Інтегральна оцінка стану довкілля м. Коростень. Ювілейна наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету, присвячена 80-річчю з дня заснування університету, 26 квітня 2024 року. Вип. 80. К.: НТУ, 2024. С. 155.

96. Герасимчук Л.В., Герасимчук Л.О., Кравчук М.М. Функціонування елеваторів як ланки продовольчої безпеки держави під час військових дій. Науковий простір: актуальні питання, досягнення та інновації: матеріали VI Міжнародної наукової конференції, м.Київ, Міжнародний центр наукових досліджень, 15 грудня, 2023р. С. 316-317. DOI: [10.36074/mcnd-15.12.2023](https://doi.org/10.36074/mcnd-15.12.2023).

97. Герасимчук Л.О., Члек О.М. Особливості розподілу капітальних інвестицій за видами природоохоронної діяльності у Житомирській області. Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації. Частина 1. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 18-19 травня 2023 р. Київ: ДІА, 2023. С.70-72.

98. Герасимчук Л.О., Бондар А.В. Індивідуальні особливості утворення побутових відходів у м. Житомир. Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації. Частина 1. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 18-19 травня 2023 р. Київ: ДІА, 2023. С.68-69.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 86

99. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Поводження з відходами за категоріями матеріалів на території Житомирській області. Actual problems of learning and teaching methods. Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference, December 06 – 09 2022. Vienna, Austria. International Science Group, 2022. С. 22-24. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.2.11>.

100. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Специфіка та прогноз утворення відходів на території Житомирської області. Implementation of modern technologies in science. Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference, December 20 – 23, 2022. Varna, Bulgaria. International Science Group, 2022. С.24-27. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.2.13>.

101. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Відходоємність як чинник виробничої безпеки. Органічне виробництво і продовольча безпека. Збірник праць учасників X Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю Поліського національного університету, 21-22 квітня 2022 р. Житомир: Поліський нац. Університет, 2022. С. 149-151.

102. Герасимчук Л., Валерко Р. Поводження з відходами на території Житомирської області. Science and innovations in the 21st century. Матеріали II Всеукр. Інтернетконф. студ. та молод. вчен., 20 травня 2022 р. Мелітополь, 2022. С. 221-222.

103. Герасимчук Л.О. Поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища у Житомирській області. 100-річчя Поліського національного університету: здобутки, реалії, перспективи. Збірник праць учасників Міжнародної науково-практичної конференції, 1 листопада 2022 р. Житомир: Поліський національний університет, 2022. С. 643-645.

104. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Органічне виробництво як інструмент впливу на екологічну безпеку сільського водопостачання. Органічне виробництво і продовольча безпека. Збірник праць учасників X Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю Поліського національного університету, 21-22 квітня 2022 р. Житомир: Поліський національний університет, 2022. С. 310-313.

105. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Якість питної води як фактор впливу на стан здоров'я сільського населення. Органічне виробництво і продовольча безпека. Матеріали IX Міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 травня 2021 р. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 272-280.

106. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Стан екологічної безпеки «самопоселенців», що проживають на радіаційно забруднених територіях. Чорнобильська катастрофа. Актуальні проблеми, напрямки та шляхи їх вирішення. Збірник праць Міжнар. наук.-практ. конф., 22-23 квітня 2021 р. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 123-125.

107. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Приходько А.П. Оцінка перорального надходження заліза і марганцю з питною водою для дитячого населення Житомирської області. Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry. International scientific and practical

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 87

conference, July 2–3, 2021. Lublin, the Republic of Poland, 2021. С. 53-57. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-12>.

108. Герасимчук Л., Калько В. Аналітика полів на платформі Earth Observing system на прикладі с. Бурківці ТОВ «Кусто Агро». Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років). Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 7-8 жовт. 2021 р. Житомир: Поліський нац. університет, 2021. С. 224-225.

109. Герасимчук Л.О., Прокопчук К.П. Розвиток міст та громад як ціль сталого розвитку. Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років). Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 7-8 жовт. 2021 р. Житомир: Поліський нац. університет, 2021. С. 226-227.

110. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Оцінка перорального надходження нітратів з питною водою для різних верств населення Житомирської області. Довкілля та здоров'я. 2021. № 4 (101). С. 68-76. DOI: <https://doi.org/10.32402/dovkil2021.04.068>.

111. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Оцінка якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання у районах з найбільшою кількістю операторів органічного виробництва. Органічне виробництво і продовольча безпека. Матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 21-22 травня 2020 р. Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 122–126.

112. Герасимчук Л.О., Саргеліс А.В., Бучковська А.О. Оцінка обізнаності мешканців сільських населених пунктів щодо якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання. Пріоритетні шляхи розвитку науки. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., 30-31 серпня 2020 р. Київ: МЦНІД, 2020. С. 41.

113. Герасимчук Л.О., Полонська А.В., Шульга Н.С., Іванченко М.В. Оцінка ризиків для здоров'я населення м. Житомир, спричиненого важкими металами. Пріоритетні шляхи розвитку науки. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції м. Київ, 30-31 серпня 2020 року. Київ: МЦНІД, 2020. С. 39-40.

114. Герасимчук Л.О., Полонська А.В., Чегус В.В. Стан екологічної безпеки м. Житомир. Проблеми та перспективи сучасної науки та освіти. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. м. Львів, 15-16 серпня 2020 року. Львів: Львівський науковий форум, 2020. С. 44-45.

115. Герасимчук Л.О., Бучковська А.О., Мельниченко В.С. Державний нагляд в галузі охорони та раціонального використання водних ресурсів на території Житомирської області. Інновації XXI століття. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції, 10 серпня 2020 р. Вінниця, 2020. С. 24-27.

116. Романчук Л.Д., Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Якість життя населення, що мешкає на радіоактивно забрудненій території Житомирської

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 88

області. Органічне виробництво і продовольча безпека. Матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 21-22 травня 2020 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 143-146.

117. Герасимчук Л.О., Мартенюк Г.М., Валерко Р.А. Якість продуктів харчування, що споживається населенням радіоактивно забрудненої території Житомирської області. Органічне виробництво і продовольча безпека. Матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 21-22 травня 2020 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 282-285.

118. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Вимоги стандарту вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» та їх реалізація у ЖНАЕУ. Проблеми підготовки фахівців–аграріїв у навчальних закладах вищої та професійної освіти. Збірник наукових праць III міжнар. наук.-метод. конф., 04 жовтн. 2019 р. Ч. 1. ПДАТУ, м. Кам'янець–Подільський. Тернопіль, 2019. С. 37-40.

119. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Оцінка впровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами відповідно до Європейського законодавства на регіональному рівні. Natural sciences: history, the present time, the future, EU experience. International scientific and practical conference, 27–28 september 2019 р. Republic of Poland, Włocławek, Kujawska Szkoła Wyższa we Włocławku, 2019. С. 68-71.

120. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Стан питних водозаборів Житомирської області як індикатора безпеки водокористування. Водні екосистеми у контексті євроінтеграції: реалії та перспективи. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. приуроченої до Всесвітнього дня водних ресурсів, 21-22 березня 2019 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2019. С. 123-125.

121. Герасимчук Л.О. Державний нагляд (контроль) за охороною атмосферного повітря на території Житомирської області. Сучасні перспективи розвитку науки. Матеріали III Міжнародної наук.-практ. конф., 10-11 вересня 2019 р. Київ, 2019. С. 44-45.

122. Мартенюк Г.М., Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Моніторинг забруднення цезієм-137 харчових продуктів в Житомирській області. Наслідки аварії на ЧАЕС: реалії сьогодення. Збірник доповідей учасників Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 25-27 березня 2019 р. Житомир: ІСПП НААН, 2019. С. 86-90.

123. Приводи й причини війни РФ проти України: економічний контекст : монографія / С. В. Іванов. Дніпро : Журфонд, 2023. 184 с.

124. ДСТУ 7738:2015. Безпека екологічна та техногенна. Терміни та визначення понять [Текст]. - Чинний від 2016-01-01. - Київ : УкрНДНЦ, 2016. - III, 16 с.

125. Теоретико-правові та організаційні засади забезпечення природно-техногенної безпеки та реалізації функції цивільного захисту [Текст] : монографія / Павлов Дмитро Миколайович. - Дніпропетровськ ; Київ : Дніпропетр. держ. ун-т внутр. справ, 2015. - 415 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 89

126. Забезпечення зовнішньоекономічної безпеки України в системі публічного управління : монографія / Іванова Вікторія Миколаївна ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, Навч.-наук. ін-т публіч. упр. та держ. служби. Вінниця : ТВОРИ, 2024. 334 с.

127. Екологічна безпека гірських екосистем Покутсько-Буковинських Карпат: монографія / А. Ю. Масікевич, Ю. Г. Масікевич ; [відп. ред. С. С. Ткачук] ; Буковин. держ. мед. ун-т. Чернівці : БДМУ, 2024. 287 с.

128. Державне управління системою технічного забезпечення сил безпеки України у кризових ситуаціях: теорія, методологія, практика [Текст] : монографія / В. В. Єманов. Харків : НА НГУ, 2023. 315 с.

129. Стратегічне управління та державне реагування на загрози національній безпеці у сфері безпеки державного кордону : монографія / [Д. В. Вітер та ін.] ; Нац. ун-т оборони України ім. Івана Черняхівського, Центр воєнно-стратег. дослідж. Київ : Видання Університету, 2021. 232 с.

130. Інформаційно-аналітичне забезпечення управління економічною безпекою підприємства : колект. монографія / [Акименко О. Ю. та ін.] ; за ред. О. Ю. Акименка ; Нац. ун-т "Чернігів. політехніка". Чернігів : Нац. ун-т "Чернігів. політехніка", 2023. 363 с.

131. Зелений і безпечний Європейський Союз : [колект.] монографія / [А. О. Бояр та ін. ; ред.: А. О. Бояр, В. Й. Лажнік] ; Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк : Вежа-Друк, 2023. 585 с.

132. Методичні рекомендації до комплексної оцінки соціально відповідального виробництва та споживання на засадах екологізації економіки: монографія / Буркинський Б. В., Нікішина О. В. ; НАН України, Держ. установа "Ін-т ринку і економ.-екол. дослідж.". Одеса : ДУ ІРЕЕД НАН України, 2022. 158 с.

133. Екологічна безпека : підручник / В.М. Шмандій та ін. Херсон : Олді-плюс, 2013. 364 с.

134. Екологічна безпека держави: державно-управлінський вимір : монографія / В.А. Андронов та ін. Х. : НУЦЗУ, 2016. 220 с.

135. Екологічна безпека уранового виробництва / В.І. Ляшенко та ін. Кіровоград : Вид-во «Код», 2011. 240 с.

136. Деякі питання запобігання виникненню надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру : Постанова Кабінету Міністрів України від 26.09.2018 № 779. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/779-2018-п>.

137. 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>.

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

139. Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" : МОЗ України,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 90

Голов.державн.санітарний лікар; Постанова, Норми від 01.12.1997, 01.12.1999 № 62. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97>.

140. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку : Закон України від 08.02.1995 № 39/95-ВР. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-вр>.

141. Про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України; Положення, Склад колегіального органу, Перелік від 26.01.2015 № 18. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/18-2015-п>.

142. Про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" : МОЗ України; Наказ, Правила, Форма типового документа від 02.02.2005 № 54. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05>.

143. Про затвердження Загальних положень безпеки при захороненні радіоактивних відходів : Держатомрегулювання; Наказ, Положення від 13.08.2018 № 331. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1008-18>.

144. 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>.

145. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України; Положення, Перелік від 09.01.2014 № 11. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-п>.

146. Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів : МНС України; Наказ, Положення від 18.12.2000 № 338. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0062-01>.

147. Про затвердження Положення про функціональну підсистему запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій у зоні відчуження і зоні безумовного (обов'язкового) відселення єдиної державної системи цивільного захисту : Мінприроди України; Наказ, Положення від 28.05.2019 № 193. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0642-19>.

148. Про зону надзвичайної екологічної ситуації : Закон України від 13.07.2000 № 1908-III. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1908-14>.

149. Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки (НПАОП 0.00-6.21-02), (НПАОП 0.00-6.22-02) : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок від 11.07.2002 № 956. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/956-2002-п>.

150. Про Концепцію (основи державної політики) національної безпеки України : Постанова Верховної Ради України від 16.01.1997 № 3/97-ВР. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3/97-%D0%B2%D1%80>.

151. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19>.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОКЗ6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 92 / 91

152. Про об'єкти підвищеної небезпеки : Закон України від 18.01.2001 № 2245-III. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>.

153. Про поводження з радіоактивними відходами : Закон України від 30.06.1995 № 255/95-ВР. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/255/95-вр>.

154. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи : Закон України від 27.02.1991 № 791а-XII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/791%D0%B0-12>.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.un.org/> – офіційний сайт Організації Об'єднаних Націй
2. <http://www.president.gov.ua> – Офіційне представництво Президента України.
3. <http://www.rada.gov.ua/> – офіційний портал Верховної Ради України.
4. <http://www.kmu.gov.ua/> – офіційний портал органів виконавчої влади України.
5. <http://ukraine-eu.mfa.gov.ua/> – «Україна-Європейський Союз» – офіційний сайт представництва України при Європейському Союзі.
6. <http://www.niss.gov.ua/> – Національний інститут стратегічних досліджень.
7. <http://www.nbuv.gov.ua/portal/> – Наукова періодика України. Сторінка відкритого доступу Національної бібліотеки України ім. В Вернадського.
8. <http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/iir/library/index.php> – офіційний сайт наукової бібліотеки імені М. Максимовича
9. <http://nplu.org> – Національна парламентська бібліотека України: офіційний сайт.
10. <http://www.gntb.gov.ua/ua/> – Державна науково-технічна бібліотека України: офіційний сайт.
11. <http://www.ukurier.gov.ua/> – Урядовий кур'єр: офіційний сайт.
12. <https://niss.gov.ua/publikacii/analitichni-dopovid> – Аналітичні доповіді Національного інституту стратегічних досліджень
13. www.ukrstat.gov.ua – Державна служба статистики України: офіційний сайт.
14. <http://learn.ztu.edu.ua/> - Освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка».
15. <https://www.dsns.gov.ua/ua> - аналітичні огляди стану техногенної та природної безпеки в Україні.
16. <https://www.dsns.gov.ua> – Державна служба з надзвичайних ситуацій України.
17. <https://mepr.gov.ua> – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК36- 2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 92 / 92</i>

18. <http://www.ecology.zt.gov.ua> – Управління екології та природних ресурсів Житомирської обласної державної адміністрації.

19. <http://czndep.zht.gov.ua> – Департамент з питань цивільного захисту населення та оборонної роботи Житомирської обласної державної адміністрації.