

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КУЗЬМИНА В. А.

ДЖЕРЕЛА ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Конспект лекцій

Одеса  
Одеський державний екологічний університет  
2020

УДК 502.572  
К-89  
ББК 28.081

Рекомендовано методичною радою Одеського державного екологічного університету Міністерства освіти і науки України як конспект лекцій (протокол № 5 від 27. 02. 2014 р.)

**Кузьмина В. А.**

Джерела екологічної небезпеки : конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2014. 145 с.

В конспекті лекцій розглядаються фактори та джерела формування екологічної небезпеки, різновиди небезпеки в галузях промисловості, розрахунок збитків внаслідок небезпек природного та техногенного характеру та комплекс заходів щодо запобігання їх виникненню.

Конспект лекцій використовується для студентів денної форми навчання напрямку підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування», спеціальності «Екологічна безпека».

**ISBN 978-966-186-050-5**

© Кузьмина В. А., 2014

© Одеський державний екологічний університет, 2020

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
<b>Модуль 1. Екологічні небезпеки в різних середовищах</b>	5
1. Екологічні загрози в природному середовищі	5
1.1. Класифікація природних небезпек	5
1.2. Небезпечні геологічного характеру	8
1.3. Небезпечні гідрометеорологічного характеру	18
1.4. Небезпечні медико-біологічного характеру	26
1.5. Фактори впливу на частоту природних НС	27
2. Екологічні небезпечні в антропогенному середовищі	28
3. Моніторинг екологічних небезпек	48
3.1. Моніторинг екологічних небезпек в природному середовищі	48
3.2. Моніторинг потенційно небезпечних об'єктів	49
3.3. Організація радіаційних та хімічних спостережень	52
<b>Модуль 2. Екологічні загрози в галузях</b>	57
1. Екологічні небезпечні в видобувній галузі	57
2. Екологічні небезпечні в промисловості та АПК	65
2.1. Екологічні небезпечні в промисловості	65
2.2. Екологічні небезпечні в агропромисловому комплексі (АПК)	70
2.2.1. Сфери галузей АПК	70
2.2.2. Система управління безпекою життєдіяльності в АПК	74
2.2.3. Агропромислові підприємства та агрофірми	83
3. Екологічні небезпечні в енергетиці	87
4. Екологічні небезпечні на транспорті	94
<b>Модуль 3. Наслідки проявів екологічної небезпечні</b>	109
1. Збитки від наслідків екологічно небезпечних ситуацій	109
1.1. Основні поняття і визначення в теорії страхування	109
1.2. Визначення страхових сумм, тарифів та платежів зі страхування відповідальності при НС	112
1.2.1. Розрахунок розмірів збитків в результаті аварійних ситуацій при використанні водних ресурсів	118
1.2.2. Розрахунок збитків від руйнування та пошкодження будівель	125
2. Шляхи запобігання виникненню екологічно небезпечних ситуацій	127
2.1. Принципи побудови системи державних органів управління та нагляду за безпекою життєдіяльності	127
2.2. Принципи забезпечення безпеки життєдіяльності	128
2.3. Система державних органів управління і нагляду за безпекою життєдіяльності	130
2.4. Першочергові заходи, необхідні для запобігання виникненню екологічно небезпечних ситуацій	140
Література	145

## ВСТУП

Дисципліна «Джерела екологічної небезпеки» викладається при підготовці спеціалістів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за спеціальністю 7.04010601 «Екологічна безпека» напряму підготовки «Екологія, охорона та навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Навчальна дисципліна належить до професійно-орієнтованого циклу вибіркових дисциплін.

Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих з дисциплін «Загальна екологія та неоекологія», «Моніторинг навколишнього середовища», «Екологічна безпека».

*Метою* вивчення курсу є: ознайомлення з загрозами в різних середовищах, галузях, наслідками їх проявів та методами розрахунку і прогнозу забруднення природного середовища внаслідок аварійних ситуацій на виробництві чи при транспортуванні, з проблемами запобігання аваріям, аварійним ситуаціям, катастрофам стихійного або техногенного походження. Курс передбачає також вивчення типів джерел аварійного забруднення.

Підвищення рівня безпеки є однією з важливіших екологічних проблем, вирішення якої потребує великої уваги і зусиль, як на місцевому так і на регіональному і загальнодержавному рівнях.

Студенти, що навчаються за спеціальністю "Екологічна безпека" повинні добре *знати* основні види джерел екологічних небезпек, принципи протидії аваріям та катастрофам, передумови їх виникнення в різних галузях промисловості та методи запобігання НС .

*Завдання* курсу - формування у студентів, майбутніх екологів, світогляду у галузі найбільш актуального напрямку охорони оточуючого природного середовища – різновидів джерел небезпек природного та антропогенного походження, моніторингу, відвернення кризових змін екологічного стану довкілля і запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям; ознайомлення студентів з теоретичними положеннями протидії небезпекам.

Головною формою організації вивчення дисципліни «Джерела екологічної небезпеки» є самостійна робота над програмою курсу (після вивчення частини дисципліни на попередніх курсах), а також лекції та практичні заняття на V курсі. Основною формою контролю засвоєння знань є виконання контрольних робіт, а також письмовий іспит за теоретичною частиною дисципліни.

## Модуль 1 . Екологічні небезпеки в різних середовищах

### 1 ЕКОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕКИ В ПРИРОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

#### 1.1 Класифікація природних небезпек

Небезпечні природні явища можна класифікувати за багатьма ознаками (рис. 1.1), зокрема, за походженням, тривалістю розвитку і дії, механізмом виникнення і негативного впливу на техногенні об'єкти, а також за регулярністю (за часом і місцем) дії, енергією спричинившого їх процесу, видом робочого тіла (повітря, вода, гірська порода), характером здійснюваного впливу (механічний, тепловий, хімічним агентом), об'єктами впливу і іншими ознаками.

*За походженням* виділяють такі види небезпечних природних явищ:

- геологічні (землетруси, зсуви і обвали, лавини, селі, просадки лессів, підтоплення територій, карст, суфозія, річкова ерозія, площинна і яружна ерозія, переробка берегів морів і водосховищ);
- геокріологічні (здимання, термокарст, термоерозія, соліфлюкція);
- геолого-гідрологічні (цунамі);
- гідрологічні (повені, утворення полою);
- метеорологічні (сильні морози, хуртовини, засухи, урагани, смерчі);
- біологічні (масове розмноження сільськогосподарських шкідників, хвороб рослин і домашніх тварин, епідемії серед тварин і людей, напад привнесених видів комах на території і акваторії, напад кровососальних, хижаків і отруйних тварин, біоперешкоди транспорту, керувальним і розподільним системам);
- природні пожежі.

Виділяють також біогеохімічні небезпечні явища — викиди небезпечних газів із водойм (озер, боліт) та ін. До біолого-соціальних надзвичайних ситуацій (НС) відносять такі причини:

- інфекційна захворюваність і групові отруєння людей;
- інфекційна захворюваність сільськогосподарських тварин;
- ураження сільськогосподарських рослин хворобами і шкідниками;
- космічні (падіння метеоритів, зіткнення Землі з більш крупними космічними утвореннями — астероїдами, кометами і т. п. До сонячно-космічних небезпечних явищ належать аномально великі магнітні варіації, різкі варіації сонячної активності).

*За механізмом виникнення* розрізняють небезпечні природні явища тренда (характеризуються невеликими рівнями негативних факторів, завдають до великих матеріальних збитків; для управління використовують превентивні заходи), екстремума (загрозою є випадкові реалізації небезпечних явищ, що епізодично відбуваються

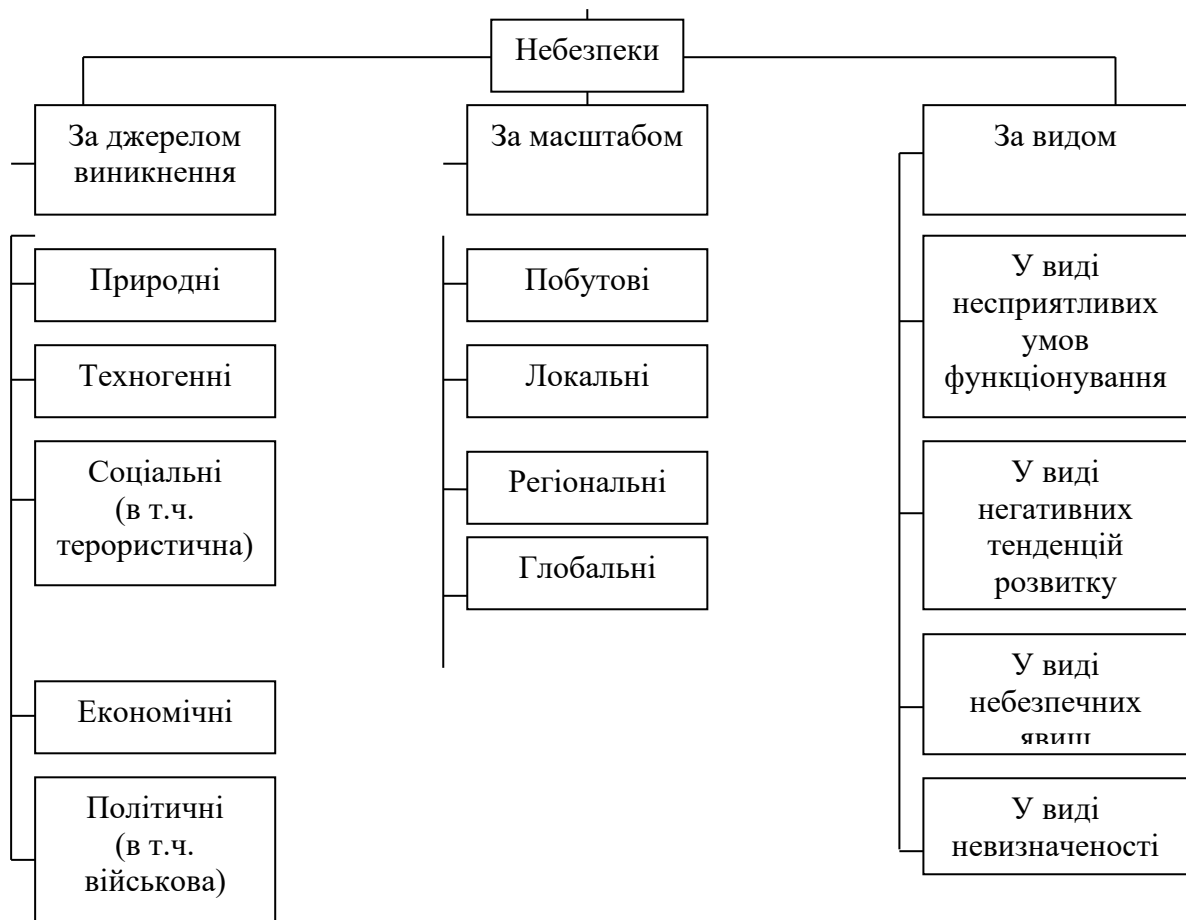


Рис. 1.2. Види небезпек [1].

з екстремальними рівнями; для управління використовують превентивні заходи страхування) та зриву (характеризуються раптовим виділенням великої енергії за короткий проміжок часу; призводять до людських жертв; для управління використовують страхування і превентивні заходи).

За тривалістю розвитку і дії розрізняють такі категорії небезпечних явищ: миттєві — до 1 с (наприклад, землетруси); струминні — до 1 хв (лавини); швидкі — до 1 год (торнадо); плавні — до 1 д (затоплення); повзучі — до 1 міс (природні пожежі); безперервні — до 1 року (посухи).

Природні явища, що швидко розвиваються і короткочасно діють (екстремальні природні явища), супроводжуються формуванням уражуючих факторів для об'єктів, споруд, обладнання, комунікацій, тобто мають переважно руйнівну дію на об'єкти впливу. Екстремальні природні явища (падіння метеоритів, урагани, тайфуни, смерчі, шквали, землетруси, затоплення, цунамі, виверження вулканів, обвали, каменепаді, зсуви, селі,

лавини) виникають раптово у випадковому місці, характеризуються короткочасністю протікання, локальним характером дії уражуючих факторів і відносно малою повторюваністю. Ступінь пристосування населення до них низький.

Природні явища, що повільно розвиваються і тривало діють, мають переважно паралітичний або виснажливий вплив. До них належать сильні морози, посуха, ерозія ґрунту, абразія берегів і ін. Небезпечні природні явища можна класифікувати за регулярністю дії у часі і просторі, за силою (і відповідно за можливістю передбачення відповідних параметрів).

За регулярністю дії у часі небезпечні природні явища можна розділити:

- на *регулярно* (періодично) діючі. Наприклад, затоплення відбуваються практично в одні й ті ж строки, а їх сила може бути завчасно передбачена. Тому ступінь пристосування населення до них достатньо високий. Деякі небезпечні природні явища відбуваються в певні сезони (наприклад, тропічні циклони — літом, а позатропічні — зимою), але в межах сезону виникають у випадковий момент часу, передбачити який не завжди вдається;

- *нерегулярно* діючі, тобто ті, що виникають у випадковий момент часу. Момент виникнення таких небезпечних явищ (наприклад, землетрусів), як правило, завчасно не прогнозується, і тому вони є надзвичайно небезпечними.

Місце виникнення небезпечного природного явища також може бути або детермінованим (відомим), або випадковим (невідомим). При цьому необхідно мати на увазі умовність такого поділу. Так, якщо падіння метеоритів на поверхню Землі можливо повсюдно з приблизно рівною імовірністю, то вихід тайфуну на узбережжя випадковий лише в межах певного району.

Епіцентр землетрусу випадковий в межах сейсмонебезпечної зони. Урагани, смерчі та інші небезпечні явища також мають свої певні географічні зони виникнення і розповсюдження, а траєкторії їх руху в межах цих зон випадкові. Наприклад, збитки від ураганів, що розповсюджуються уздовж і поперек півострова Флорида, несумірно різні.

Місця виникнення і межі зон ураження таких небезпечних природних явищ, як затоплення, цунамі, потоки вулканічних лав і попелу, обвали, каменепади, зсуви, селі, лавини практично детерміновані. Так, зони можливих затоплень відомі точно, а їх розміри залежать тільки від сили затоплення.

Варіації сили природних явищ мають місце завжди і характеризуються повторюваністю різної сили. Чим більша сила природного явища, тим рідше, як правило, воно спостерігається.

Класифікують небезпечні природні явища за силою за допомогою шкал, що розробляються стосовно кожного природного явища. У загальному випадку за енергетикою виділяють такі види небезпечних явищ: безпечні, допустимої небезпеки, небезпечні, підвищеної небезпеки, надзвичайно небезпечні.

З точки зору оповіщення населення важливою є можливість розповсюдження небезпечних природних явищ поверхнею Землі. Для небезпечних природних явищ, що виникають раптово у випадковому місці, але розповсюджуються по поверхні Землі з кінцевою швидкістю, можливе прогнозування часу приходу в конкретні пункти і своєчасне оповіщення (штормове попередження) про їхній можливий початок (цунамі, урагани, тайфуни і ін.).

За механізмом негативного впливу (уражаючої дії відповідно до військової термінології) на техногенні об'єкти небезпечні природні явища можуть бути руйнівними, паралізуючими (зупиняють рух транспорту і т.д.) і виснажливими (знижують урожай, родючість ґрунту, запаси лісових і інших природних ресурсів).

У складних техногенних об'єктах механізми впливу небезпечних природних явищ часто виявляються різноманітними.

## 1.2 Небезпеки геологічного характеру

В сучасних умовах розповсюджено 20 видів екзогенних геологічних явищ, серед яких найпоширенішими є: зсуви, підтоплення, просідання, ерозія, абразія та карст.

**Характеристика зсувів.** Зсув (рос. оползень, англ. slip, jump, down-throw, strike-slip fault) – сповзання і відрив мас гірських порід вниз по схилу під дією сили тяжіння.

Зсуви виникають на схилах долин або річкових берегів, в горах, на берегах морів. Найчастіше зсуви виникають на схилах, складених водотривкими і водоносними породами.

Зсуви виникають під час горотворення, внаслідок зволоження ґрунту, а також внаслідок діяльності людини (техногенні – при гірничих та будівельних роботах тощо). Очікувані зсуви – зсуви, які визначаються попередніми розрахунками згідно з календарними планами розвитку гірничих робіт.

**Причиною утворення зсувів** є порушення рівноваги між силою тяжіння і утримуючими силами, найпоширенішими причинами якого у свою чергу є:

- збільшення крутизни схилу в результаті підмиву водою;
- ослаблення міцності порід при вивітрюванні або перезволоженні осадами і підземними водами;



- дія сейсмічних поштовхів;
- будівельна і господарська діяльність.

Звичайно зсув має форму півкільця, утворюючи пониження в середині.

Зсуви шкодять сільськогосподарським угіддям, підприємствам, населеним пунктам. Для боротьби зі зсувами застосовуються споруди для підтримки берегів, насадженням рослинності та ін.

**Стадії розвитку зсуву.** Розрізняють такі стадії розвитку зсуву:

- прихована - від початку мікрозсування до появи видимих ознак формування зсуву (тріщин на земній поверхні, випирання порід в основі борту кар'єру тощо); швидкість посування наприкінці прихованої стадії 1-10 мм/доб;
- початкова – з моменту появи видимих ознак до переходу в сталу чи активну стадію;
- стала – період, в який посування характеризується постійною швидкістю; проявляється на пологих бортах лежачого боку, може зупинитися до переходу в активну стадію;
- активна – період, коли швидкість переміщення безперервно збільшується;
- затухання – період, коли швидкість просування зсунутих мас зменшується до повної їх зупинки.

**Вторинними переміщеннями** називають активізацію раніше спостережуваних деформацій (головним чином зсувів), що виникає в результаті зовнішніх впливів (вплив підземних вод, випадання атмосферних опадів, танення снігів, збирання частини зсунених мас, зовнішнього перевантаження та ін.), що нерідко супроводжується залученням у рух мас гірських порід раніше не порушених руйнівними деформаціями.

Шкала швидкості руху зсувів представлена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. - Шкала швидкості руху зсуву

Гранична швидкість		Оцінка руху
3,0	м/с	Надзвичайно швидко
0,3	м/хв.	Дуже швидко
1,5	м/д	Швидко
1,5	м/міс.	Помірно
1,5	м/рік	Дуже повільно
0,06	м/рік	Надзвичайно повільно

Згідно з міжнародною статистикою, до 80% сучасних зсувів спричинені діяльністю людини. Зсуви формуються переважно на ділянках зволжених водостійкими та водоносними породами ґрунтів, коли сила тяжіння накопичених на схилах продуктів руйнування гірських порід, переважно в умовах зволоження, перевищує сили зчеплення ґрунтів. Виникають зсуви при крутизні схилу 10<sup>0</sup> і більше. На глинистих ґрунтах

при надмірному зволоженні вони можуть виникати і при крутизні  $5^{\circ} - 7^{\circ}$ .

**За глибиною залягання зсуви бувають:** поверхневі (до 1м); мілкі (до 5 м); глибокі (до 20 м); дуже глибокі (понад 20 м),

**за типом матеріалу:** кам'яні (граніт, гнейс); та ґрунтові (пісок, глина, гравій), а

**в залежності від потужності** вони поділяються на: малі (до 10 тис. м<sup>3</sup>) великі (до 1 млн. м<sup>3</sup>) дуже великі (понад 1 млн. м<sup>3</sup>)

Зсуви можуть бути **активними і неактивними**. На активність впливає гірська порода схилу, що складає основу зсуву, а також наявність вологи. Швидкість руху зсуву складає від 0,06 м/рік до 3 м/с.

Площі зсувонебезпечних процесів за останні 30 років збільшились у 5 разів. Вони поширені майже на половині території України. Найбільшого поширення вони набули у Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській, Харківській областях та в Криму. Значною мірою зсувами охоплені береги каскаду Дніпровських водосховищ та на узбережжі Азовського та Чорного морів. Загалом на морських узбережжях довжиною 2630 км<sup>2</sup> проявляються абразійні процеси - руйнується майже 60% узбережжя.

Вони проявляються на порівняно невеликій площі, але мають значні негативні наслідки (руйнування локальних та лінійних інженерно-господарських об'єктів, соціально-економічні та екологічні збитки). Основними факторами виникнення зсувів є (антропогенні) незбалансована та безсистемна господарська діяльність, (природні) метеорологічні, гідрологічні, гідрогеологічні, сейсмічні та ін. Взагалі поширення зсувів визначається геологічною будовою та геоморфологічними умовами, які зумовлюють можливість їх виникнення, просторового розміщення та розвитку.

Переважає більшість зсувонебезпечних ділянок зосереджена в гірських регіонах (Карпати і Крим), відмічаються на території майже всіх адміністративних областей – Карпатського регіону, Південного берега Криму, морського узбережжя Одеської області, правобережжя Дніпра та його правих приток, Донбасу, за винятком територій, яким взагалі не властивий розвиток зсувного процесу, - Волинської та Рівненської областей.

В Одеській області 640 зсувів – у стадії активізації. У зоні впливу зсувних процесів перебуває більше 100 населених пунктів, 50 зон відпочинку, нафто- і газопроводи державного значення. Максимальна активізація зсувних процесів проявляється на ділянці узбережжя моря між с.Крижанівка і Великим Аджалицьким лиманом, їх активізація сягає 50%. Зсувонебезпечні схили спостерігаються в м. Одесі на площі 0,84 кв.км, Ананьєві – 0,43 кв.км, Іллічівську - 0,056 кв.км, Кодимі – 0,05 кв.км, Котовську – 0,82 кв.км.

**Підтоплення території** виникає та поширюється разом з підйомом рівня ґрунтових вод до денної поверхні ґрунту і супроводжується зволоженням ґрунтів, заболочуванням, затопленням низин.

Основні фактори та причини підтоплення селітебних територій:

- розташування їх на понижених ділянках місцевості, зокрема в річкових долинах, у приморських смугах, долинах та схилах балок, ярів, тощо;
- особливості природних умов (кліматичні, геоморфологічні, геологічні);
- порушення умов стоку поверхневих вод різними видами будівництва;
- незадовільний стан природних дренажних систем (створення штучних водойм, замулення річок, засипання балок, ярів, озер та каналізування малих водотоків);
- незадовільний стан мереж водопостачання та каналізації, відсутність централізованість систем водовідводу;
- припинення експлуатації неглибоких водоносних горизонтів;
- високий рівень техногенного навантаження на території, що викликане промислово-міською забудовою, будівництвом водосховищ, ставків, хвостосховищ, каналів, водогонів, а також зрошення;
- підтоплення гірничого простору при закритті гірничих підприємств та припинення експлуатації відкритих виробок.

Наслідками підтоплення є: забруднення ґрунтових вод, вимивання частинок та осідання ґрунтів, формування зсувів, в тому числі підтоплюються промислові об'єкти та об'єкти житлового фонду, погіршуються умови функціонування господарських об'єктів, знижується родючість земель, погіршуються умови формування поверхневих та підземних вод.

Підтоплення може носити явний або прихований характер. «Явний вид» підтоплення – підтоплення в результаті підйому рівня ґрунтових вод. «Прихований вид» підтоплення – збільшення вологості ґрунтів до критичної величини, що викликає вогкуватість вприміщеннях, просадкові явища та інше.

За механізмом підтоплення виділяються:

- території суцільного підтоплення в умовах неглибокого залягання ґрунтових вод (північна та північно-західна частина України);
- території переважно природно-техногенного розвитку підтоплення внаслідок зарегулювання р.Дніпро;

- території впливу гірничодобувних регіонів з масовим закриттям шахт і прискореним підвищенням рівнів підземних вод;
- дренажістю та значним зрошуванням.

Процеси підтоплення як природного так і техногенного походження відмічені на значній території України. Площа природного та техногенного підтоплення охоплює близько 16% території України.

Спостереження свідчать про негативну тенденцію зростання підтоплених площ у зонах впливу водосховищ і зрошувального землеробства, гірничодобувних регіонах, урбанізованих територій.

Так за даними Держводгоспу у сільській місцевості цього регіону в підтопленому стані у зоні зрошуваного землеробства знаходиться 196 сіл, з них найбільше у Херсонській області – 76 сіл, в Автономній Республіці Крим – 50 сіл, у Дніпропетровській – 40 та Миколаївській області – 23 села.

**Просідання** – це ущільнення внаслідок порушення структури міцності ґрунту при сумісному впливі антропогенного навантаження та зволоження, відповідно до цього розрізняють: 1) при тиску власної вологи ґрунту та 2) при впливі ваги споруд. Про сідання лесових порід значно впливає на характер та інтенсивність ерозійних процесів, які сприяють формуванню своєрідних форм рельєфу – подових западин них. Можуть спостерігатись на території розповсюдження підтоплення, лесових ґрунтів (знижена механічна стійкість лесових порід обумовлює зниження сейсмостійкості до 1-3 балів). У сухому стані просадкові ґрунти відрізняються підвищеною пористістю та здатністю до різкого ущільнення при замочуванні. Показником просадки сухих лесових порід є ступінь їх пористості, %:

- До 40 – непросадкові;
- 40-45 – слабкопросадкові;
- 45-50 – просадкові;
- 50-55 – сильнопросадкові;
- Більш 55 – різкопросадкові.

Лесові породи розповсюджені на 41% території України. Особливо небезпечна ситуація з лесовими породами на територіях Дніпропетровської, Запорізької, Херсонської, Миколаївської областей.

Заходами закріплення є : хімічне закріплення, ущільнення ґрунту спаями та обжигом просідкових мас.

**Ерозія.** Найбільш високу ерозійну стійкість у рельєфі виявляє рослинність, тому ступінь розвитку ерозійних процесів та ураженість ними територій в різних фізико-географічних зонах неоднакова. У Поліссі яружною ерозією уражені незначно. У лісостеповій і степовій зонах України близько 3 млн га займають землі з яружно-балковим рельєфом.

Ерозія в широкому розумінні – процес руйнування ґрунтів і підстильних порід водою, вітром, під впливом антропогенних факторів а також під дією інших факторів та винесення продуктів руйнування.

За характером протікання і інтенсивності впливу на земну поверхню ерозію прийнято ділити на геологічну (нормальну) і сучасну (прискорену). Сучасна ерозія – це процес, реалізацію якого прискорено сучасною освоєністю території.

Ерозія може бути фізичною (розмивання і стирання) і хімічною (розчинення). Види водної ерозії:

- площинна ерозія, за якої відбувається рівномірний змив шару ґрунту потужністю в декілько мм;
- лінійна:
- струмкова – утворення промоїн, вимоїн, вибоїн глибиною до декількох десятків сантиметрів;
- яружна ерозія – руйнування не тільки поверхневого шару, а і ґрунтів концентрованим потоком на глибину до декількох і навіть десятків метрів.

Якщо не перешкоджати розвитку площинної ерозії, вона переходить в струмкову з глибиною до 20-30 см, в подальшому переходить в лінійну або яружну.

**Наслідками ерозії є:**

- зменшення родючості ґрунту;
- з поверхні ґрунту змиваються отрутохімікати і біогені речовини добрив;
- виведення із сівообігу територій, на яких зформовані яри.

За межі територій, де розвивається ерозія виносяться продукти ерозії, замулюються водотоки, заплави і гідротехнічні споруди, забруднюються поверхневі і підземні води. Вторинними наслідками замулення русел рік є засолення заправ малих річок в південних районах.

**Фактори ерозії**

Виділяють чотири групи взаємодіючих факторів: 1) ґрунт; 2) рельєф; 3) клімат; 4) рослинність.

Попередня зволоженість ґрунту, гранична польова вологоємкість (ППВ), водостійкість, питома маса, засоленість – це характеристики, що визначають вплив ґрунтового фактора на ерозію.

Фактори пов'язані з **рельєфом** більш значимі:

- крутизна схилу (чим більше, тим вище ерозія);
- довжина схилу (чим більша довжина, тим вища ерозія);
- форма схилу (опукла, вігнута);
- пересіченість рельєфу;
- переважання схилів південної експозиції.

Кліматичний фактор в першу чергу визначається опадами:

- інтенсивність опадів;
- нерівномірність випадіння;
- випаровування (чим вище тим менше імовірність ерозії).

Рослинність сприяє закріпленню ґрунту, збільшенню коефіцієнта шорсткості, зниженню впливу на поверхню і т.д. Ерозія залежить в основному від удару крапель по поверхні, тому залежить від наявності рослинного покриву, ступеня змитості, с/г культури.

Вітрова ерозія (дефляція) поряд з водною є несприятливим фактором для розвитку сільського господарства.

В останні роки велику роль відіграє техногенне навантаження на територію. Встановлена активізація цих процесів при зрошенні, видобуванні корисних копалин, різних видах будівництва, прокладанні підземних комунікацій та інших видах будівництва, прокладанні підземних комунікацій та інших видах інженерно-господарської діяльності людини, що свідчить про розповсюдження процесів техногенної ерозії.

Площа еродованих земель в цілому по Україні щороку збільшується на 70-80 тис. га, середньорічний змив ґрунту з орних земель.

Значну небезпеку для земельних угідь представляють процеси лінійної ерозії та яроутворення. Площа активних ярів складає 154 тис.га , а їх кількість 600 тисяч.

В останні роки все більше проявляються ерозійні процеси техногенного характеру, пов'язані із зрошенням, видобуванням корисних копалин, різних видах будівництва, прокладанні комунікацій.

**Абразія** – переробка берегової лінії, проявляється на морських узбережжях держави (довжиною 2630 км). Небезпека цих явищ полягає в тому, що вони сприяють розвитку зсувів та обрушень прибережних схилів. Найбільшого впливу абразії зазнає узбережжя Чорного та Азовського морів в межах південного берега Криму, Одеської, Миколаївської, Запорізької та Донецької областей та водосховищ Дніпровського каскаду.

Інтенсивність абразії, насамперед, обумовлена середньо і багаторічною мінливістю штормів і рівня моря, а також стійкість порід, які складають береги.

Швидкість абразії складає 0,5-1,2 м/рік, вздовж лиманів до 2,7 за максимальної величини до 15 м/рік.

Абразійне руйнування берегів призводить до значних матеріальних втрат (руйнування санаторних комплексів, житлових будинків, інженерно-транспортних комунікацій, берегозахисних споруд). Процес може посилюватись внаслідок інженерної діяльності людини.

**Основними причинами посилення темпів** руйнування морських берегів є як природні фактори, пов'язані з тектонічними зануреннями північного Приазов'я, так і антропогенні, до яких відноситься зарегульованість твердого стоку рік, забрудненні водних басейнів і

пов'язане з цим зниження їх продуктивності, безсистемна забудова берегової смуги та кіс, будівництво берегозахисних споруд, які не відповідають характеру гідродинамічних процесів, використання малоефективних або навіть шкідливих берегоукріплювальних заходів і конструкцій при "самобудах", відступи від проектних рішень, безконтрольне вивезення піску із кіс, порушення протизсувного режиму при забудові терас та інші шкідливі наслідки господарської діяльності на узбережжі.

**Карст** – процес розчинення чи вилуговування гірських порід поверхневими чи підземними водами і формування специфічного (поверхневого та підземного) рельєфу.

Карстуванню легко піддаються такі породи як сіль, гіпс, вапняки, доломіти, крейда, мергель.

Для розвитку карсту необхідні такі умови:

- наявність порід, що карстуються;
- достатня кількість опадів (у рідкому стані) чи підземних вод;
- можливість інфільтрації поверхневих вод в породи, що можуть карстуватися. Якщо розчинні породи покриваються водотривким шаром (наприклад глинами чи лесоподібними суглинками), то поверхневі води не можуть проникнути крізь них у нижчележачі шари;
- тріщинуватість порід, що можуть карстуватися - порода, що лежить суцільним пластом не буде розмиватися, а стане водотривким ложем для горизонту підземних вод.

**До карстових** слід відносити явища, які розвиваються у всіх розчинних гірських породах, що взаємодіють з водами: у вапняках, доломітах і перехідних між ними різновидах карбонатних порід, а також у крейді, гіпсі, ангідриті, кам'яній солі, калійних, калійно-магнієвих та інших галогенних породах.

Карст спостерігається на 38% території країни. Він може впливати на господарську діяльність, може мати вигляд відкритого карсту (провалля).

У районах ведення гірничих робіт та інтенсивного техногенного навантаження продовжується розвиток техногенного карсту, нерідко з катастрофічними проявами процесу. Особливого розвитку це явище набуло у районах видобутку сольових корисних копалин (Солотвинське, Калуське, Стебницьке) в межах Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Донецької та Волинської областей, а також в місцях розробки флюсодоломітової сировини, на ділянках шахто розробок, в районах гідротехнічного і меліоративного будівництва, в районах роботи водозабірних споруд.

Активний **прояв відкритого карсту** відмічається лише на окремих ділянках Волинської області.

В останні роки, під дією техногенних факторів, карстові процеси почали активно проявлятися у місцях, де він був неможливий, наприклад в Донецькій області внаслідок проведення видобутку, дренажних робіт, водовідвідних робіт. Також карст може розвинути в басейнах рік (осушення, торфорозробка боліт, депресивні воронки крупних водозаборів, на урбанізованих територіях в межах поширення гіпсів та ангідритів (Донбас, Одеса, Севастополь, Миколаїв, Львів, на ділянках затоплення сольових шахт і розсолопромислів, в районах гідротехнічного і меліоративного будівництва (Каховське в-ще, Північно-кримський канал)).

Кожна **сейсмічна подія** може спричинити в густонаселеній місцевості катастрофу (матеріальні збитки, людські жертви тощо). Особливістю землетрусів є їх раптове виникнення.

Найбільш **сейсмічно активні** райони – це гірські райони Криму і Карпат, частина Причорномор'я, де можливі землетруси до 6-7 балів за шкалою Ріхтера. За рік може реєструватися до 120 місцевих землетрусів, що підтверджує розвиток сучасної активності тектонічних структур.

**Сель** – (в гідрології) - потік з преважаючою концентрацією мінеральних частинок, каменів і уламків гірських порід (до 50-60% об'єму потоку), раптово виникає в басейнах невеликих гірських річок та сухих логів і викликаний, як правило, зливових опадами або бурхливим таненням снігів.

Виникненню їх сприяють антропогенні фактори: вирубування лісів, деградація ґрунтів на гірських схилах, вибухи гірських порід при прокладанні доріг, робота у кар'єрах, неправильна організація обвалів та підвищень.

Ймовірність зародження селів залежить від складу та будови гірських порід, їх здатності до вивітрювання, рівня антропогенної дії на район та ступінь його екологічної деградації. Вивітрювання це процес механічного руйнування і хімічної зміни гірських порід та мінералів. Інтенсивність та швидкість вивітрювання характеризуються природними умовами (атмосферні опади, вітер, коливання температури повітря та інше).

До селевого басейну відноситься гірська територія з прилеглими схилами на яких знаходяться складові зруйнованих гірських порід, його витоки, всі його русла, водозбір, а також район його дії.

Процес виникнення і розвитку селів проходить в три етапи:

- 1) перший – накопичення в руслах селевих басейнів рихлого матеріалу за рахунок вивітрювання гірських порід та гірської ерозії;
- 2) другий – переміщення крихких гірських матеріалів по гірських руслах з підвищених ділянок у нижчі;
- 3) третій – накопичення та розподіл селевих наносів у гірських долинах.



Селі рухаються зі швидкістю від 2 до 10 м/с. Об'єми селевого потоку можуть досягати мільйонів кубічних метрів, а розміри уламків до 3-4 м в перерізі і масою до 100-200 тонн. Передній фронт селевої хвилі створює "голову", висота якої може досягати 25 метрів.

За складом селі розрізняють:

- 1) грязьові потоки – суміш води, невеликої кількості землі та дрібного каміння;
- 2) грязьокам'яні потоки – суміш води, гравію, гальки та невеликого каміння;
- 3) водокам'яні – суміш води з камінням великого розміру.

За потужністю (об'ємом) вони можуть бути катастрофічні, середньої та малої потужності. Катастрофічні характеризуються виносом матеріалу понад 1 млн. м<sup>3</sup> і спостерігаються на земній кулі один раз на 30-50 років. Потужні виносять матеріал об'ємом в 100 м<sup>3</sup> і виникають рідко. При селях малої потужності виноситься матеріалу близько 10 м<sup>3</sup> і виникають такі селі щорічно, іноді по декілька разів на рік.

Найбільш широкого поширення селеві процеси набули у гірських районах Карпат та Криму, на правому березі Дніпра. Наприклад, з періодичністю 11-12 років спостерігаються селі в долинах ярів, що розташовані на Південному березі Криму. Ареал поширення селів складає від 3 до 25% території України. В Криму вони поширюються на 9% території в Закарпатській області - на 40%, в Чернівецькій - 15%, в Івано-Франківській – 33 %.

Найбільшого розповсюдження селеві процеси набули в Карпатах (виявлено 219 селевих басейнів) та Кримських горах (Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька і Львівська області), максимальні прояви спостерігаються в басейнах Черемоша, Дністра, Тиси, Пруту. Переважають дрібні селі, генезис водної складової - зливовий. Основна причина селевої активності – значне господарське освоєння гір, перш за все створення лісів. Під вплив селевих потоків у Карпатах і Криму підпадає понад 30 населених пунктів, шляхи сполучення та мережі комунікацій.

Слід говорити, що сель може виникнути і внаслідок техногенної діяльності людини. 13 березня 1961 р. у районі Бабиного Яру в м. Києві прорвало земляну дамбу, що утримувала понад 3 млн. м<sup>3</sup> суміші лесового ґрунту з водою. В результаті, катастрофічний грязьовий сель понісся вниз до Куренівки. Потік зносив будинки, зрізав стовпи електропередач та дерева. Початкова висота грязьового валу досягала 14 м, а швидкість його пересування – 5 м/с. Була занесена частина житлових будинків між вул. Фрунзе та вул. Новокостянтинівською на площі понад 30 га.

Об'єм грязьової маси, що була винесена на цю площу, склав понад 600 тис. м<sup>3</sup>. Загибло понад 1,5 тис. жителів міста, а відновлювані роботи тривали понад півроку.

**Обвали, осипи.** Це відрив і катастрофічне падіння великих мас гірських порід, їх дроблення і скачування з круч, урвищ та схилів. Обвали природного походження спостерігаються у горах, на берегах морів, обривах річкових долин. Це результат послаблення зв'язаності гірських порід під дією процесів вивітрювання, підмиву, розчинення та дії сил тяжіння, х виникненню сприяє геологічна будова місцевості, наявність на схилах тріщин та зон дріблення гірських порід.

Еколого-геологічні наслідки обвалів пов'язані з ударною силою окремих брил і крупних блоків порід з утворенням завалів.

На ділянках розвитку обвалів постійно існує загроза для життя й діяльності людей, для збереження та нормального функціонування інженерних споруд. Прикладом може бути трагедія, що відбулася 21 червня 2005 р. у с. Кача поблизу Севастополя в результаті обвалу морського берега. Люди, що відпочивали під крутим берегом, опинилися під 8 м завалом ґрунту.

Обвали приносять великий матеріальний збиток лінійним спорудам; перш за все, представляють загрозу для експлуатації автомобільних і залізничних доріг та для безпеки руху транспорту. Втрати від обвалів, частіш за все, пов'язані з необхідністю розчищення завалів, відновлення дорожнього полотна й зруйнованих інженерних споруд на дорогах, із перервою руху транспорту. Вивали навіть з укосів, починаючи з висоти 10-12 м, майже завжди викликають пошкодження й руйнування полотна доріг.

Обвали за часом утворення відносяться до швидкодіючих катастрофічних процесів, завжди є несподіваними, важко передбачуваними, тому вони є особливо небезпечними для людини. Кожний обвал відбувається локально на конкретній ділянці схилу і головною задачею є уникнення таких ділянок при господарському використанні території.

Найчастіше (до 80%) сучасні обвали пов'язані з антропогенним фактором. Вони виникають в основному при неправильному проведенні робіт, при будівництві та гірських розробках.

**Осип** – це нагромадження щебеню чи ґрунту біля підніжжя схилів.

Райони Карпатських та Кримських гір підпадають під дію обвалів та осипів, деякі з яких мали катастрофічний характер та призвели до людських втрат, як, наприклад, Демерджинський обвал 1896 р.

### **1.3 Небезпеки гідрометеорологічного характеру**

Протягом останнього десятиріччя в Україні зафіксовано близько 240 випадків виникнення катастрофічних природних явищ метеорологічного

походження зі значними матеріальними збитками.

Небезпечні метеорологічні явища, що мають місце в Україні – сильні зливи (Карпатські та Кримські гори); град (на всій території України); сильна спека (степова зона); суховії, посухи (степова та східна лісостепова зони); урагани, шквали, смерчі (більша частина території); пилові бурі (південний схід степової зони); сильні тумани (південний схід степової зони); сильні заметілі (південний схід степової зони); снігові заноси (Карпати); значні ожеледі (степова зона); сильний мороз (північ Полісся та схід лісостепової зони). Крім того, вздовж узбережжя та в акваторії Чорного і Азовського моря мають місце шторми, ураганні вітри, смерчі, зливи, обмерзання споруд та суден, сильні тумани, заметілі, ожеледі. Найбільше потерпає від впливу стихійних метеорологічних явищ степова зона, де відмічаються явища, притаманні як для теплого (сильна спека, пилові бурі, суховії, лісові пожежі), так і холодного (сильні морози, сильна ожеледь) періоду року.

**Сильні дощі.** В Україні серед стихійних явищ найбільш частими є сильні дощі, зливи.

**Дощ** – рідкі опади, що випадають з хмар у вигляді крапель діаметром від 0.5 мм і більше.

**Злива** – сильний дощ, інтенсивність якого не менша за певне значення. Межа інтенсивності тим менша, чим довше триває злива.

Зокрема, слід вважати зливами дощі наступної тривалості та інтенсивності: **5 хв.**- 0.50 мм/хв., **30 хв.** - 0.23 мм/хв., **1 год.**- 0.20 мм/хв., **6 год.**- 0.09 мм/хв.

Середньорічна кількість днів з дощем для Києва становить 146 днів, для Харкова — 134 дні, Симферополя — 115 днів. Середньомісячна кількість дощових опадів становить для Києва — до 88 мм (липень), Харкова — до 60 мм (липень), Симферополя — 55 мм (липень).

**Град** – це атмосферні опади у вигляді частинок льоду неправильної форми.

Найчастіше град випадає у гірських районах Криму та Карпат.

У 40% випадків випадання граду спостерігається дрібний інтенсивний град. Великий град відмічається в період з кінця серпня до середини вересня в Автономній Республіці Крим, в Полтавській, Чернівецькій, Тернопільській областях, менший - в Сумській, Луганській, Запорізькій, Миколаївській, Одеській та Херсонській областях.

**Смерч** (синоніми – торнадо, тромб, мезо-ураган) – це дуже сильний обертовий вихор з розмірами по горизонталі менш 50 км і по вертикалі менш 10 км, що володіє ураганними швидкостями вітру більш 33 м/с. Енергія типового смерчу радіусом 1 км і середньою швидкістю 70 м/с, по

оцінках С.А.Арсеньєва, А.Ю.Губаря і В.Н.Миколаївського, дорівнює енергії еталонної атомної бомби в 20 кілотонн тротилу, подібній першій атомній бомбі, взірваної США під час іспитів «Трініті» у Нью-Мексико 16 липня 1945 р. Обертання в смерчах відбувається проти годинникової стрілки, як і в циклонах північної півкулі Землі.

Смерчі супроводжуються сильними зливами і градом, що посилює їх небезпечність. За співвідношенням довжини та ширини виділяють дві групи смерчів: змієподібні (лійкоподібні) та хоботоподібні (колоноподібні), за місцем виникнення вони поділяються на такі, що сформувалися над сушею і такі, що сформувалися над водною поверхнею, за швидкістю руйнувань – швидкі, середні та повільні.

В Україні рідко складаються умови для формування смерчів, в основному це явище спостерігається в серпні. За останні 20 років зареєстровано 34 випадки. Найбільш характерні вони для степової зони та центрального Полісся. Невеликі смерчі спостерігаються майже щорічно і мають локальний характер. Смерчі завдають значних збитків об'єктам господарювання і призводять до людських жертв.

**Ураганні вітри.** Найважливішими характеристиками урагану є швидкість вітру, шлях його руху, розміри та будова ураганів, середня тривалість дії урагану. Вітер, швидкість якого більше 29 м/с (12 балів за шкалою Бофорта), є ураганним вітром.

На більшій частині території України вітри зі швидкістю більше 25 м/с бувають майже щорічно. Найчастіше – в Карпатах, горах Криму та на Донбасі.

Ураганні і штормові вітри взимку часто призводять до виникнення снігової бурі, яка призводить до значно менших руйнівних наслідків.

**Циклон** – ділянка низького тиску в атмосфері з мінімумом у центрі.

Погода при циклонах переважно похмура з сильними вітрами.

В Азово-Чорноморському басейні виділяються своїми руйнівними наслідками осінні циклони. За своїми властивостями, походженням та наслідками вони схожі на тропічні урагани. На Азовському морі циклони часто призводять до штормів, які супроводжуються місцевим підняттям рівня моря, що призводить до великих збитків.

**Шквал** – різке посилення вітру протягом короткого проміжку часу. Швидкість вітру може перевищувати 30 м/с, тривалість – декілька хвилин.

Штормовий (шквальний) вітер на території України спостерігається дуже часто. У гірських масивах Криму і Карпат, західних і північно-західних областях країни швидкість вітру досягає 40 м/с. Шквалонебезпечна ситуація може виникнути на всій території України. У Вінницькій, Волинській, Дніпропетровській, Донецькій, Житомирській,

Кіровоградській, Київській, Одеській, Львівській, Харківській і Херсонській областях та на території Криму шквали виникають у середньому один раз на 3 – 5 років.

**Пилові бурі** – це складні атмосферні явища, що характеризуються переносом пилу та піску з спільними та тривалими вітрами, що знищують поверхню ґрунту. Пилові бурі за кольором та складом пилу, який переноситься бувають: чорні (чорноземи); бурі та жовті (суглинок, супісок); червоні (суглинки з домішками окислів заліза) та білі (солончаки). Дуже часто бувають короточасні чорні бурі тривалістю до однієї години, велика кількість їх також може бути тривалістю від 1 до 12 годин і порівняно рідко такі бурі бувають тривалістю понад добу. Червоні бурі тривають довше – протягом декількох днів. Висота підйому пилу може досягати 2-3 км, але найчастіше – 1-1,5 км.

В зимово-весняний період центральних та південних областях України спостерігаються сніжно-пилові бурі.

**Сильні снігопади і заметілі.** Сильні снігопади найчастіше спостерігаються в Карпатах, а також в лісостеповій та степовій зонах. На території Закарпатської, Івано-Франківської та Львівської областей снігопади бувають щорічно протягом січня-лютого, а в прилеглих районах до Карпат іноді і в травні. В основному, по території України, кількість снігових опадів складає 20-30 мм, іноді сягає 40-70 мм. В Карпатах в окремих випадках випадає більше 100 мм.

Один раз на три роки великі снігопади можна спостерігати на території Автономної Республіки Крим, Вінницької, Київської, Чернівецької та Черкаської областей, один раз на п'ять років – на території Запорізької, Дніпропетровської, Сумської, Тернопільської, Рівненської, Миколаївської та Чернігівської областей.

Заметілі виникають майже щорічно в різних районах, особливо в Карпатах, Криму, а також у Донбасі.

**Сильні морози.** В Україні в зимовий період спостерігаються сильні морози, що сягають  $30^{\circ}\text{C}$  та нижче. Найбільш холодна частина країни – східні і північно-східні області (Луганська, Сумська, Харківська, Чернігівська) та гірські райони Карпат. В цих місцевостях фіксується температура нижче –  $35^{\circ}\text{C}$ .

**Сильні ожеледі.** Небезпечні ситуації пов'язані з дією південних циклонів. Ожеледь виникає на земній поверхні та на предметах при намерзанні переохолоджених крапель дощу або туману при температурі повітря нижче  $0^{\circ}\text{C}$ . Сильні ожеледі можуть виникати з листопада до

березня, а найчастіше бувають в грудні-січні. Особливо часто вони виникають на території Донецького Кряжу, Приазовській, Волинській, Подільській височинах та гірській частині Криму). Товщина обмерзань може сягати 35 мм та більше. Визначальним фактором небезпечності ожеледі є не інтенсивність, а тривалість цього явища. Сильна ожеледь триває від кількох годин до кількох діб.

**Тумани.** Тумани різко погіршують видимість на шляхах, створюють перешкоди для роботи різних видів транспорту, сприяють забрудненню повітря. Сильні тумани спостерігаються переважно в холодну пору року. Найчастіше вони виникають у гірських районах Криму і Карпат та іноді на південному березі Криму. Сезон туманів починається у жовтні, закінчується у квітні. Кількість днів з туманами у цих регіонах становить близько 100, а з сильними туманами – до 80.

На підвищених територіях центральної та південної частини України (Донецький Кряж, Приазовська, Волинська, Подільська Придніпровська височини) кількість днів з туманами складає близько 80, з сильними туманами – до 30. На рівнинній території південної частини Степової зони тумани бувають близько 30 днів на рік, а сильні – 10-20 днів протягом року.

**Сильна спека.** В степовій зоні щорічно буває сильна спека з температурою вище 30<sup>0</sup>С, причому в деякі роки вона перевищує 40<sup>0</sup>С.

**Суховії.** В Україні інтенсивні суховії спостерігаються щорічно. Суховії – це вітри з високою температурою і низькою відносною вологістю повітря. Під час суховіїв посилюється випаровування, що при нестачі вологи у ґрунті часто призводить до в'янення та загибелі рослин. Найбільш зазнає дії суховіїв степова зона, а також зона лісостепу.

**Посухи.** Тривала нестача опадів, частіше при підвищеній температурі та низькій вологості повітря, спричиняє зниження запасів вологи у ґрунті, і як наслідок погіршення росту, а іноді і загибель біоти. Найчастіше їх спостерігають на півдні степової зони.

**Природні пожежі.** Ліси – національне багатство України. Вони займають більше 7 млн. га земельних угідь нашої держави. Та статистика свідчить, що кожного року в нашій державі виникає від 2 до 5 тисяч лісових пожеж, які знищують кілька тисяч гектарів лісу. Завдані ними збитки обчислюються мільйонами гривень. На гасіння лісових пожеж залучаються значні сили Державного комітету лісового господарства

України, Державної пожежної охорони та підрозділів Міністерства з надзвичайних ситуацій.

Площа лісового фонду України складає близько 10,8 млн. га. До сфери управління Держкомлісгоспу України належить 7,4 млн. га лісів, або 68% загальної площі земель лісового фонду. Найвищі показники ймовірності виникнення лісових пожеж та збитків від них характерні для хвойних молодняків та середньовікових насаджень Півдня, Сходу та Полісся України. Загальна площа таких насаджень по Держкомлісгоспу становить понад 2 млн. га, у тому числі у Херсонській області 61, 4 тис. га, Луганській – 560 тис. га, Автономній Республіці Крим – 31,5 тис. га.

Пожежонебезпечна ситуація в лісах останні роки формується переважно під впливом людського фактора та природно-кліматичних умов. На початку пожежонебезпечного періоду основною причиною виникнення лісових пожеж, як правило, є випалювання сухої рослинності та її залишків на сільгоспугіддях і придорожніх смугах поруч з лісовими масивами.

Причинами виникнення пожеж є недбала поведінка людей з вогнем, порушення правил пожежної безпеки, природні явища (блискавка, посуха). Відомо, що 90% пожеж виникає з вини людини і тільки 7-8% спричинені блискавками.

Пожежі — це неконтрольований процес горіння, який викликає загибель людей та нищення матеріальних цінностей.

Основними видами пожеж як стихійних лих, які охоплюють великі території (сотні, тисячі, мільйони гектарів), є ландшафтні пожежі — лісові і степові.

*Лісові пожежі поділяють* на низові, верхові, підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі поділяються на слабкі, середні, сильні.

*Лісові низові пожежі* характеризуються горінням сухого трав'яного покриву, лісової підстилки і підліску без захоплення крон дерев. Швидкість руху фронту низової пожежі становить від 0,3-1 м/хв (слабка пожежа) до 16 м/хв (сильна пожежа), висота полум'я – 1-2 м, максимальна температура на кромці пожежі досягає 900 °С.

*Лісові верхові пожежі* розвиваються, як правило, з низових і характеризуються горінням крон дерев. При швидкій верховій пожежі полум'я розповсюджується з крони на крону з великою швидкістю, яка досягає 8-25 км/год, залишаючи інколи цілі ділянки незайманого вогнем лісу. При стійкій верховій пожежі вогнем охоплені не тільки крони, а й стовбури дерев. Полум'я розповсюджується зі швидкістю 5-8 км/год, охоплює весь ліс від ґрунтового шару до верхівок дерев.

*Серед причин виникнення лісових пожеж головним* вважається антропогенний фактор (згідно статистичних даних з вини населення щорічно виникає 96-98% лісових пожеж). Тому особливої уваги вимагають

лісові масиви, розташовані поблизу великих промислових центрів, лікувально-оздоровчих закладів, шляхів, електромереж. Природні й кліматичні умови (висока температура повітря, невелика кількість опадів тощо) найчастіше лише підвищують ймовірність загоряння та впливають на швидкість розповсюдження пожежі.

Гідрологічними небезпечними явищами, що мають місце в Україні є: повені (басейни річок); селі (Карпатські та Кримські гори); маловоддя крім того, вздовж узбережжя та в акваторії Чорного і Азовського морів мають місце небезпечні підйоми та спади рівня моря.

**Повінь** – це значне затоплення місцевості за рахунок підйому рівня в річці або озері, частіше за все пов'язане зі сніготаненням або інтенсивними зливовими дощами й зумовлено своєрідним режимом опадів, які спостерігаються щороку в один і той же сезон.

Повені на річках трапляються коли вода переповнює річище і розливається по річковій долині. Часом повені також трапляються на озерах чи водосховищах.

Тривалість повені змінюється від 10-15 днів на малих річках до 3-4 місяців на великих. На рівнинних річках повінь настає внаслідок сніготанення (*весняна повінь*), на гірських – унаслідок танення снігу (*літня повінь*).

Повінь є багатовекторним процесом і має значну зміну факторів від року до року (запас та інтенсивність танення снігу, вологість верхнього шару ґрунту, потужність льодяного шару на поверхні ґрунту тощо), до того ж в різних ландшафтах однієї й тієї природної зони роль цих факторів неоднакова.

На гірських річках повінь виявляється не чітко, для них більш характерним є паводковий режим. Найбільш страшні та руйнівні повені трапляються на річках завдяки раптовому та сильному підйому води. Таке короткострокове й неперіодичне збільшення витрат води на річках унаслідок короткочасних інтенсивних злив називають *паводок*; при короткочасному інтенсивному сніготаненні можуть формуватись *зимові паводки*.

*Паводок* – це явище, що характеризує режим річки, коли витрати води переважають пропускну здатність річки. Паводки, на відміну від сезонних повеней, не приурочені до певного сезону року.

Причинами виникнення паводків є численні опади (або дуже тривалі або короткочасні інтенсивні), швидке танення снігу, льодяні затори, аварійні ситуації тощо.

*Природні причини паводка:*

- складна гідрометеорологічна ситуація (кількість опадів вище норми, їх інтенсивність і тривалість) після вологих літа та осені, що



- спричинило насичення ґрунту вологою й зменшення його водопоглинальної здатності та водопроникності;
- геолого-орографічні та гідрогеологічні умови, які постійно призводять до формування різноманітних зсувів, обвалів та селів у гірських та прилеглих до них районів;
  - припинення вегетації, опадання листя з дерев і всихання трав на луках (період різкого зменшення здатності рослинного покриву затримувати дощові води);
  - підвищення температури повітря після попередніх снігопадів, що викликає танення снігу на верхніх частинах гірських схилів і сприяє додатковому надходженню води до гірських річок;
  - висока водність річок перед початком паводка пов'язана з проходженням паводка в кінці жовтня.

Паводок характеризується відносно короткочасним підвищенням рівня води під час злив або зливових дощів. Тривалість паводків – від декількох годин до декількох діб.

Звичайно, паводки відбуваються в заплавах річок, що являють собою майже плоску ділянку долини, яка межує з річкою й складена осадовими відкладами.

Повені особливо небезпечні для країн, розташованих на низовинних рівнинах із малими абсолютними відмітками, значну частину яких складають дельтові землі, де великого впливу на розвиток повеней надають нагонні явища.

В сільськогосподарських районах повені супроводжуються ерозією землі, тобто зниженням ресурсного потенціалу території, загибеллю посівів, руйнуванням іригаційних систем, шляхів, загибеллю худоби, забрудненням місцевості. У цих випадках правомірно говорити не тільки про загрозу життя людей, але і про глибоке порушення стану екосистеми в цілому.

В містах і населених пунктах вода також завдає збитку спорудам усіх типів, транспорту, інженерним комунікаціям, річковому господарству, устаткуванню тощо.

Повені завдають величезної шкоди біоті й людині, загрожуючи 3/4 поверхні Землі. За статистикою з 1000 повеней 100 мають катастрофічні наслідки.

На більшості річок України спостерігається весняна повінь (березень-квітень). Найбільш вірогідними зонами можливих повеней на території України є:

- у північних регіонах – басейни річок Прип'ять, Десна та їх притоки. Площа повені лише в басейні р. Прип'ять може досягати 600-800 тис. га;

- у західних регіонах – басейни Верхнього Дністра (площа може досягти 100-130 тис. га), річок Тиса, Прут, Західний Буг (площа можливих затоплень 20-25 тис. га) та їх притоки;
- у східних регіонах – басейни р. Сіверський Донець із притоками річок Псел, Ворскла, Сула та інші притоки Дніпра;
- у Південному й Південно-Західному регіонах – басейни приток Нижнього Дунаю, р. Південний Буг та її притоки.

Високі повені найбільш притаманні річкам Дніпро, Дністер, Дунай та Сіверський Донець. Вони супроводжуються затопленням значних територій та спричиняють необхідність часткової евакуації людей і тварин, завдають значних матеріальних збитків.

Для річок Карпат і Кримських гір більш характерним є паводковий режим.

Прикладом катастрофічної повені на території України може бути снігові та дощові повені на річках Закарпаття. Такихми повенями можуть бути снігові та дощові повені на річках Закарпаття в листопаді 1992 р. та грудні 1993 р., восени 1998 р, коли постраждало багато населених пунктів, промислових об'єктів, споруд, були людські жертви. Такі повені трапляються в середньому один раз на 5-10 років. Тривалість повеней (затоплень) може досягти від 7 до 20 діб і більше. При цьому можливе затоплення не тільки сільгоспугідь, але й великої кількості техногенно-небезпечних об'єктів.

Тільки під час дощової повені на початку листопаду 1998 р. було затоплено 118 населених пунктів Закарпатської області, 6754 домівки, зруйновано 795 будівель, евакуйовані 24340 осіб. Через повінь 46 районів західних областей було відключено від електропостачання, пошкоджено 22 мости та 338,8 км автошляхів. Прямі матеріальні збитки від повені становили до 810 млрд. грн.

Повені на гірських річках (Дністер, Тиса, Прут, річки Криму) формуються дуже швидко, що ставить високі вимоги щодо оперативності прогнозування та оповіщення. За останні сорок років катастрофічні повені Карпат та Криму спостерігались 12 разів.

#### **1.4 Небезпеки медико-біологічного характеру**

В Україні офіційно реєструється 52 нозологічні форми інфекційних хвороб, щорічно на них хворіє від 8 до 10 млн. осіб, з яких 15 тис. помирає. З усіх інфекційних хвороб, що реєструються в Україні, найбільший вплив на стан здоров'я населення мають – грип та гострі інфекції верхніх дихальних шляхів, вірусні гепатити, гострі кишкові захворювання,

туберкульоз, ВІЛ/СНІД, інфекції, керовані засобами специфічної профілактики, паразитози.

На сьогоднішній день Державна служба ветеринарної медицини контролює понад 130 хвороб тварин. Найбільш небезпечними з них залишаються сказ, лейкоз великої рогатої худоби (ВРХ), лептоспіроз, туберкульоз, сибірка, трихінельоз, пташиний грип.

У цілому сільськогосподарським культурам та продукції рослинництва завдають шкоду понад 400 видів шкідників, 200 збудників хвороб, 300 видів бур'янів. За підрахунком наукових установ Української академії аграрних наук в Україні втрати від шкідників, хвороб і бур'янів обчислюються в розмірі 33-48% потенційного врожаю.

### **1.5 Фактори впливу на частоту природних НС**

До факторів, що знижують частоту природних небезпек, належать такі:

- виявлення закономірностей виникнення небезпечних природних явищ, поява методик і інструментальних засобів, що підвищують точність передбачення часу, місця, сили і наслідків небезпечних природних явищ, що дозволяє своєчасно прийняти попереджувальні заходи;
- пристосування до небезпечних природних явищ технологій природокористування;
- підвищення рівня захищеності людей від дії несприятливих факторів природних небезпек. Наприклад, низькі температури при нормальному функціонуванні систем опалення в будівлях вже не представляють загрози для людини;
- підвищення рівня захищеності територій (будівництво споруд інженерного захисту від небезпечних природних явищ).

До факторів, що збільшують частоту природних небезпек, належать такі:

- деградація навколишнього середовища в результаті антропогенної діяльності, яка сприяє інтенсифікації небезпечних природних процесів та зниженню прогнозуванню (зміненню періодичності) небезпечних природних явищ;
- географічний фактор — розповсюдження антропосфери на все менш сприятливі по природним умовам території;

ускладнення антропосфери, що призводить до збільшення економічних збитків, зпrichеного небезпечними природними явищами;

- рост чисельності населення і збільшення його концентрації в містах;
- підвищення чутливості людей до зовнішніх впливів;
- поява значимих для сучасного суспільства технологій з більшою чутливістю до перешкодам (більш уразливих до природних впливів).

## **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Які екологічні загрози в природному середовищі?
2. Які небезпеки геологічного характеру?
3. Які небезпеки метеорологічного характеру?
4. Які небезпеки пожеж в природних екосистемах?
5. Які небезпеки медико-біологічного характеру?
6. Що таке «підтоплення території», як небезпека геологічного характеру?
7. Які небезпеки гідрологічного характеру?
8. Які фактори знижують частоту природних НС?

## 2 ДЖЕРЕЛА НЕБЕЗПЕКИ В АНТРОПОГЕННОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Зростання масштабів господарської діяльності і кількості великих промислових комплексів, концентрація на них агрегатів та установок великої і надвеликої потужності, використання у виробництві потенційно небезпечних речовин у значних кількостях – все це збільшує вірогідність виникнення техногенних аварій. Надзвичайні ситуації техногенного походження містять у собі загрозу для людини, економіки і природного середовища або здатні створити її внаслідок ймовірного вибуху, пожежі, затоплення або забруднення (зараження) навколишнього середовища.

Техногенна небезпека території обумовлена сукупністю розміщених на ній об'єктів техносфери, а ступінь небезпеки для життєдіяльності населення характеризується видами розміщених на ній потенційно небезпечних і шкідливих об'єктів, їх числом, накопиченим потенціалом небезпеки, аварійністю, об'ємом щоденних (щорічних) викидів і скидів забруднювальних речовин, тривалістю функціонування, просторовим розміщенням по відношенню до місць розселення людей, зонами дії негативних факторів у випадку небезпечних техногенних явищ з урахуванням середньорічного (середньосезонного, середньодобового) розподілу напрямку і швидкості вітру і іншими факторами.

НС виникають, як правило, на потенційно техногенно небезпечних виробництвах. До них належать у першу чергу хімічно небезпечні об'єкти, радіаційна небезпечні об'єкти, вибухо- та пожежонебезпечні об'єкти, а також гідродинамічна небезпечні об'єкти. В останні роки значно зросла також небезпека від аварій і катастроф на транспорті.

Джерела небезпеки в антропогенному середовищі можна поділити на: техногенні та соціальні (соціально-політичні).

Техногенні небезпеки по механізму спричинення шкоди для життєдіяльності чоловіка зазвичай розділяють на дві групи: техногенне забруднення навколишнього природного середовища; небезпечні техногенні процеси і явища.

Техногенні небезпеки за нормальної експлуатації об'єктів і в небезпечних техногенних явищах реалізуються в наступних основних формах: - небезпечне контрольоване або неконтрольоване вивільнення енергії (кінетичної, вибухової, теплової, світлової, електричної, електромагнітної), накопиченої в об'єкті; - небезпечний контрольований або неконтрольований викид речовини (радіаційно, хімічно і біологічно небезпечних);

- руйнування необхідних або виникнення небезпечних (шкідливих) потоків інформації (у керуючих, контролюючих, сповіщаючих системах об'єктів).

Значну кількість небезпек складають НС спричинені забрудненням основних компонентів навколишнього середовища – літосфери, атмосфери, гідросфери.

Актуальною є проблема деградації ґрунтів спричинена процесами обробки земель, внесенням мінеральних добрив, отрутохімікатів, ерозією. У ґрунті та поверхневих водах міститься значна кількість різноманітних речовин, що не виключає імовірності хімічних реакцій між ними і утворення нових токсичних речовин. Значну небезпеку складає присутність у ґрунті грибів, які здатні утворювати токсини. Надзвичайно високий рівень екобезпеки, сформований деградацією ґрунтів є характерним для Луганської області, де найнижча якість ґрунтів (24-45 балів).

Забруднення атмосферного повітря є процесом формування екологічної небезпеки глобального значення. У результаті господарської діяльності в атмосферне повітря потрапляє велика кількість шкідливих речовин і аерозолів внаслідок чого слабшають захисні властивості атмосфери, збільшується навантаження на генетичний апарат усього живого, і, насамперед, людини. Рівень забруднення атмосферного повітря населених пунктів зумовлений метеорологічними умовами, розташуванням певних галузей виробництва. Надзвичайно високий рівень екобезпеки, сформований унаслідок забруднення атмосферного повітря є характерним для Дніпропетровської, Запорізької, Донецької областей.

**Небезпечні об'єкти.** Небезпечність об'єкта — це його властивість, що полягає у можливості в процесі експлуатації при певних обставинах спричинити збитки людині, соціальним системам і навколишньому природному середовищу. Технічний об'єкт, від якого виходить небезпека, є джерелом небезпеки ( у відповідності до аксіом теорії техногенного ризику).

Якщо територіальне розташування джерела небезпеки може бути встановлене, то може бути визначена зона небезпеки. Верхня межа збитку, що може бути спричинений технічним об'єктом, позначається як потенціал небезпеки, різний для випадків нормальної експлуатації і аварії об'єкту.

Промислові об'єкти за потенціалом небезпеки (кількості накопичених небезпечних речовин, запасеної енергії) умовно розділяють: на безпечні; небезпечні, ті що підлягають реєстрації в держаному реєстрі, що потребують декларування безпеки, обов'язкового страхування відповідальності за збитки третім особам та інших процедур державного регулювання техногенної безпеки.

Класифікація небезпечних промислових об'єктів може бути проведена за такими ознаками (рис. 2.1):

- механізму спричинення збитків (в процесі нормальної експлуатації або у випадку аварій);
- виду безпеки;
- походженню небезпечних факторів, що утворюються під час аварії.

Технічна система, несприятливі впливи якої на персонал і довкілля в процесі експлуатації повністю визначені, вважається шкідливою. Тому *за механізмом спричинення збитків* об'єкти техносфери можуть бути:

- шкідливими для здоров'я в процесі нормальної експлуатації. Проявами їх безпеки звичайно є рівні шкідливих факторів, що супроводжують експлуатацію об'єкту, площі і ступінь забруднення

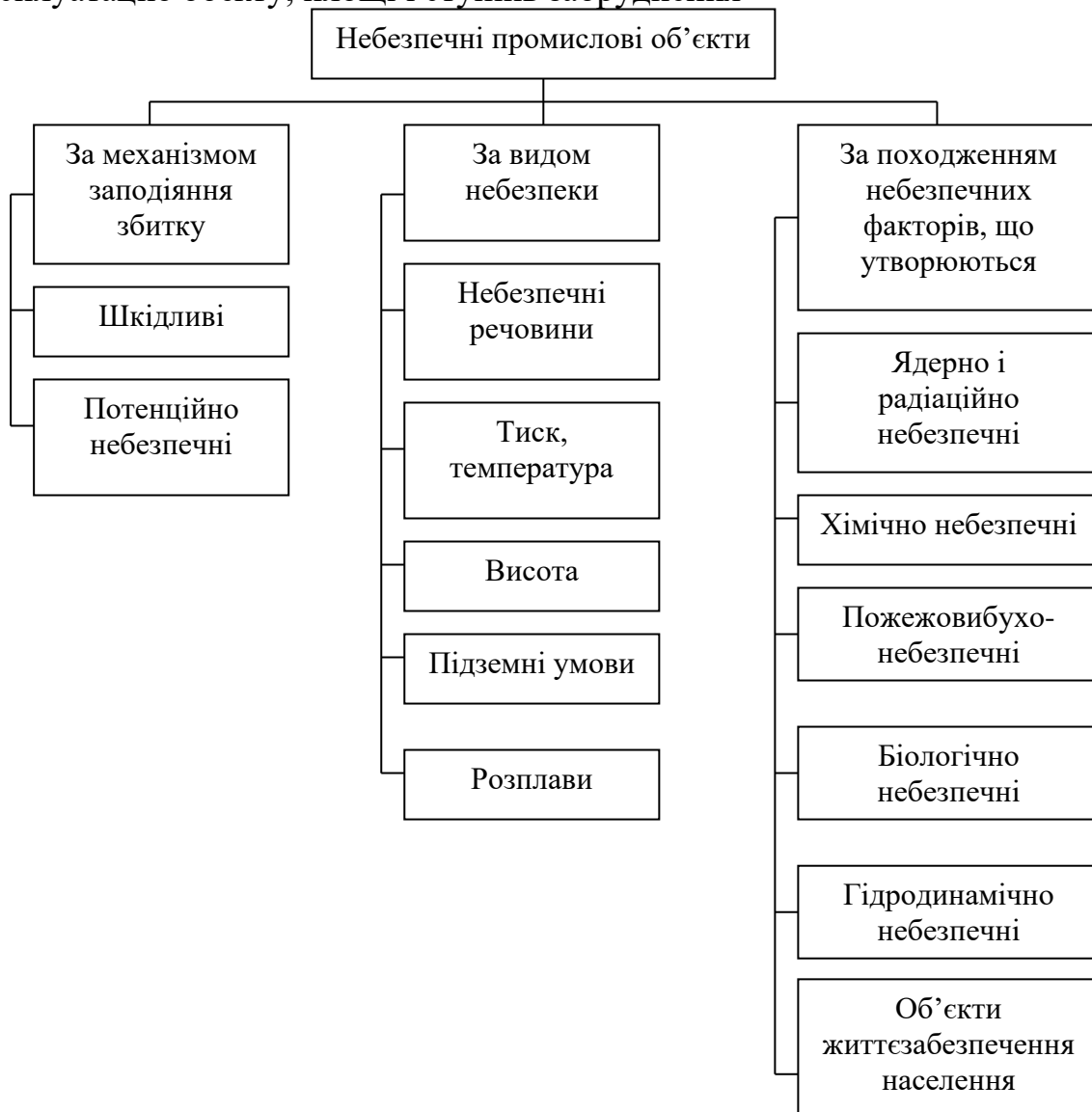


Рис. 2.1. Класифікація небезпечних промислових об'єктів [1].

прилеглих до об'єкту територій в результаті викидів і скидів. В залежності від призначення підприємства і його потужності назначається один із п'яти

класів шкідливості, в залежності від якого встановлюється ширина санітарно-захисної зони: від 1000 м (I клас) до 50 м (V клас);

- потенційно небезпечними, збитки від яких настають у випадки аварії. Проявами їх небезпечності є рівні уражуючих факторів, що формуються під час аварій, площі і ступінь забруднення прилеглих до об'єкту територій.

*За видом небезпеки розрізняють п'ять груп об'єктів, на яких:*

- 1) виробляються, використовуються, утворюються, зберігаються, транспортуються, уніщуються небезпечні речовини. Об'єкти першої групи розділяють на такі підгрупи в залежності від виду небезпечних речовин: воспламеняющиеся; окисляющиеся; горючие; взрывові; токсичні; високотоксичні; речовини, що представляють небезпеку для навколишнього природного середовища;
- 2) використовують обладнання, працюючі під тиском більш 0,07 МПа або при температурі нагрівання води більше 115 °С;
- 3) використовують стаціонарно установлені вантажопідйомні механізми, ескалатори, канатні дороги, фунікулери («висота»);
- 4) отримують розплави чорних і кольорових і сплави на основі цих розплавів;
- 5) ведуть гірничі роботи, роботи із збагачення крисних копалин, а також роботи в підземних умовах.

За походженням основних небезпечних факторів, що утворюються в результаті аварій, звичайно виділяють наступні групи потенційно небезпечних об'єктів: ядерно і радіаційно, хімічно, пожежовибухово-, біологічно, гідродинамічно небезпечні об'єкти і об'єкти життєдіяльності.

### **Техногенне забруднення навколишнього середовища.**

Забруднення навколишнього середовища розглядається в умовах:

- при нормальному функціонуванні об'єктів техносфери.

*Головними джерелами забруднення атмосфери є теплові електростанції і теплоелектроцентралі, які спалюють органічне паливо; транспорт; чорна і кольорова металургія; машинобудування; хімічне виробництво; видобування та переробка мінеральної сировини.*

*Для водних об'єктів основними джерелами забруднення є стічні води. Джерелами забруднення навколишнього середовища служать також шум і вібрація, електромагнітне і іонізуюче опромінення;*

- в результаті аварій, практично завжди пов'язаних з викидами і скидами шкідливих речовин у навколишнє середовище.

**Небезпечні техногенні явища** можна класифікувати (рис. 2.2) за розташуванням відносно розглядуваного об'єкта (причиною), важкістю наслідків, видом і іншими ознаками.

Внутрішні причини виникнення небезпечних техногенних явищ на об'єктах техносфери зумовлені небезпечними техногенними процесами:



старінням, изнашиваниєм, деградацією параметрів, розрегулюванням, що призводять до відмов технічних пристроїв, а останні — до аварійних ситуацій і аварій. До внутрішніх причин належить також людський фактор.

Розподіл кількості НС техногенного характеру за видами представлено на рис.2.2.



Рис. 2.2. Розподіл НС техногенного характеру за видами

До основних небезпек в антропогенному середовищі належать небезпеки, пов'язані з функціонуванням техногенних об'єктів :

- небезпеки радіаційної небезпеки;
- небезпеки хімічної небезпеки;
- небезпеки пожежовибухонебезпеки;
- небезпеки гідродинамічної небезпеки;
- небезпеки на об'єктах життєзабезпечення.

Зовнішні причини зумовлені взаємодією об'єктів техносфери з навколишнім (природним, техногенним, соціальним) середовищем, в якому епізодично виникають події, що ініціюють небезпечні явища (природно-техногенні катастрофи), аваріями на інших об'єктах, небезпечними соціальними явищами (соціотехногенні аварії, викликані, наприклад, актами технологічного тероризму). Соціальний фактор є причиною більшості пожеж.

За важкістю наслідків звичайно виділяють інциденти, пригоди, аварії і катастрофи.

В залежності від об'єкту, особливостей розвитку і наслідків розрізняють такі види небезпечних техногенних явищ (рис. 2.3.):

- транспортні аварії;
- пожежі, вибухи в будівлях, на комунікаціях, технологічному обладнанні промисловій об'єктів, в будівлях і спорудах житлового призначення;

- аварії з викидом (загрозою викиду) аварійно хімічно небезпечних речовин;
- аварії з викидом (загрозою викиду) радіоактивних речовин;
- аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних біологічних речовин;
- раптове руйнування будівель, споруд різного призначення, порід;
- аварії на електроенергетичних системах;
- аварії на комунальних системах життєзабезпечення;
- аварії на очисних спорудженнях;
- гідродинамічні аварії.

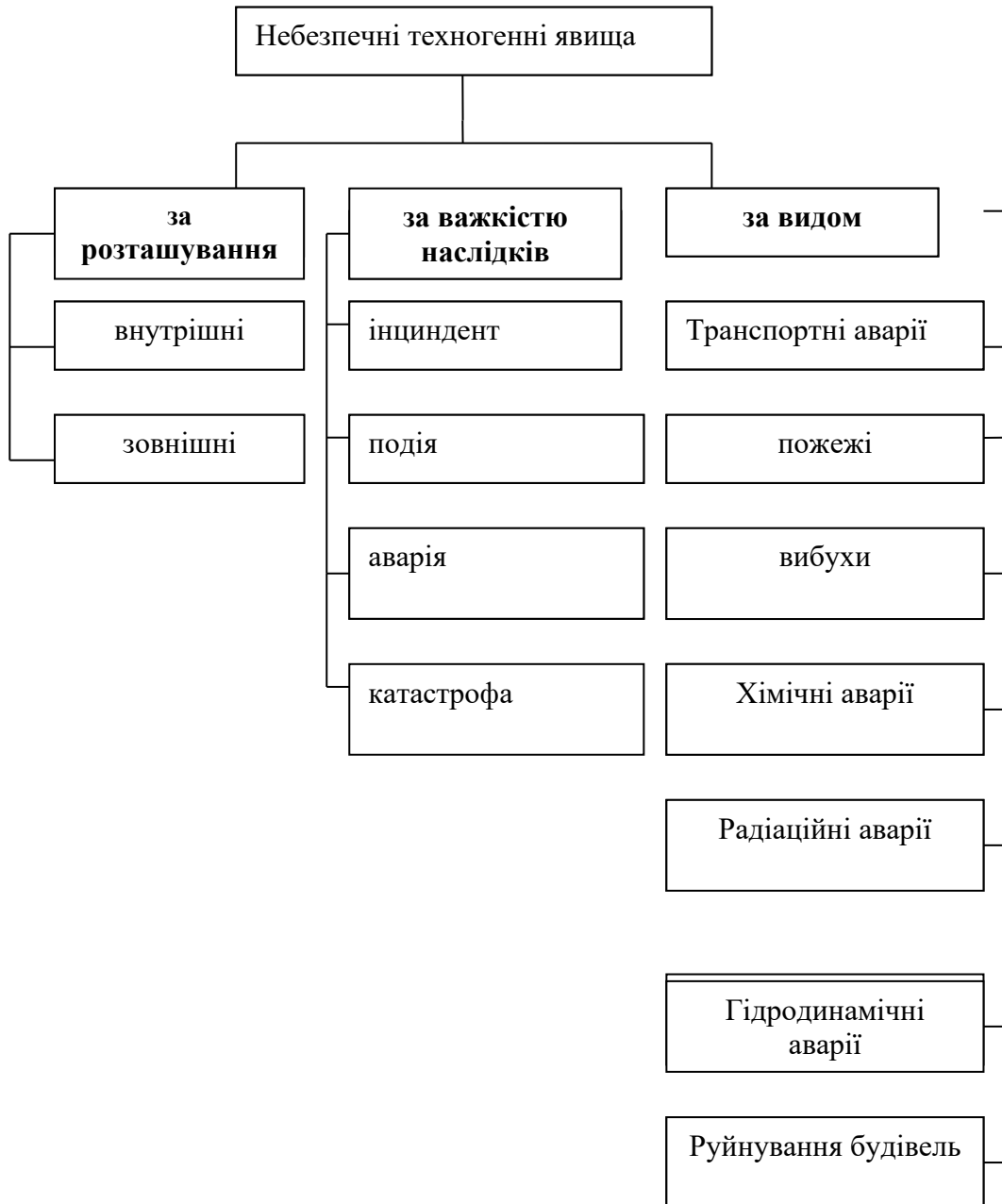


Рис . 2.3. - Класифікація небезпечних техногенних явищ

Характеристика негативних факторів і наслідків деяких небезпечних техногенних явищ наведена в табл. 2.1.

**До транспортних аварій належать:** крушення і аварії вантажних і пасажирських потягів і суден; авіаційні катастрофи; дорожньо-транспортні происшествия і автомобільні катастрофи; аварії на магістральних трубопроводах, внутріпромислових нафтопроводах.

**Пожежі** - це неконтрольоване горіння, що спричиняє збитки фізичним і юридичним особам, елементам антропосфери. Слід контролювати умови його виникнення й розвитку: початкове джерело тепла, кількість і розподіл палива, джерело кисню, доповнені людським фактором.

**Вибух** — це процес виділення енергії за короткий проміжок часу, пов'язаний зі швидким фізико-хімічним зміненням станом речовини, що призводить до виникнення стрибка тиску або ударної хвилі, який супроводжується утворенням стиснутих газів або пари, здатних виробляти роботу. Вибухи можна класифікувати за видом вивільненої енергії: хімічної (частіше всього вибухових речовин); внутрядерної (ядерний вибух), електромагнітної (іскровий розряд, лазерна іскра і ін.), механічної (при високошвидкісному співударі астероїдів і комет з Землею і др.), стиснутих газів (при перевищенні тиском границі міцності сосуду — балону, трубопроводу і т.п.).

Таким чином, вибухові перетворення можуть мати в своїй основі процеси або фізичного, або хімічного характеру.

Стосовно вибухонебезпечних об'єктів розрізняють три типи аварійних вибухів:

- хімічні — супроводжуються хімічними перетвореннями речовин з виділенням тепла і продуктів горіння (вибухи газоповітряних хмар, конденсованих вибухових речовин (ВР), пилові вибухи);
- фізичні — не супроводжуються хімічними перетвореннями речовин з виділенням тепла і утворенням продуктів горіння (розрив трубопроводів, сосудів, що знаходяться під високим тиском, наповнених негорючими газами, парою або багатозначними стискуваними системами — пил, піна);
- «BLEVE» (вибух пари вскипаючої рідини) — особливий тип фізико-хімічного вибуху, характерного для ємностей під тиском, що наповнені легкокиплячою рідиною (частіше всього — зрідженим горючим газом) і, що піддаються зовнішньому розігріву. В процесі нагрівання відбувається швидкий ріст внутрішнього тиску, розрив ємності з малим фугасним ефектом, викид палива в атмосферу з подальшим займанням і утворенням вогняної кулі

Таблиця 2.1. – Негативні фактори і наслідки небезпечних техногенних явищ

Вид небезпечного явища	Негативні фактори	Види уражуючої дії	Параметри, що характеризують уражуючи дію	Наслідки
Транспортні аварії	удар	механічна	Перевантаження деформації	Поранення і загибель людини, пошкодження транспортного засобу, втрата вантажу, розлив палива
	Вторинні явища: вибух, пожежа			
пожежа	Безпосередня дія вогню, вплив високих температур, задимлення	Теплова, токсична, задушлива	Температура, тривалість нагрівання і його тривалість	Поранення і загибель людини, термічні пошкодження майна, втрата вантажу, припинення об'єктом виконання своїх функцій
	Вибухи, виток отруйних або забруднювальних речовин у довкілля, вода, використана для гасіння пожежі			
Вибух	Повітряна ударна хвиля, Уламкове поле	механічна	Надлишковий тиск у фронті, тривалість фази стиснення, кількість уламків, їх просторове розповсюдження, кінетична енергія та радіус розльоту	-<<-
	Токсичні речовини, руйнування будівель			

Продовження таблиці 2.1

Вид небезпечного явища	Негативні фактори	Види уражуючої дії	Параметри уражуючої дії	Наслідки
Хімічна аварія	Хімічне зараження довкілля	Токсична, харчова, поверхнева	Концентрація СДОР, токсична доза	Хімічне ураження людей і тварин
Радіаційна аварія	Димова хмара викиду, радіаційне забруднення довкілля	іонізуюча	Ефективна доза, потужність дози	Променева хвороба, стохастичні ефекти опромінення
Гідродинамічна аварія	Хвиля прориву, затоплення місцевості	Механічна, блокуюча	Висота хвилі, швидкість її просування, напір тиск, тривалість затоплення	Поранення і загибель людини, пошкодження майна, змив родючого ґрунту, відкладання наносів
Руйнування будівель	Уламки, ізоляція в завалах	Механічна, блокуюча	Об'єм завалів	Поранення і загибель людини, пошкодження будівель, блокування під уламками

Основні уражаючі фактори при «BLEVE» — потужне імпульсне теплове опромінення і осколкове поле, що утворюється при розриві ємності.

Способи ініціації вибуху – надати з певною інтенсивністю необхідну кількість енергії (початковий імпульс), що може бути передана

- механічним (удар, накол, тертя);
- тепловим потоком (іскра, полум'я, нагрівання);
- електричним (нагрівання, іскровий розряд);
- хімічним (реакції з інтенсивним виділенням тепла);
- вибухом іншого заряду ВР (вибух капсуля-детонатора або сусіднього заряду).

Причиною вибухів парових котлів і балонів зі зрідженими газами є не хімічна реакція, а фізичний процес, обумовлений вивільненням внутрішньої енергії стиснутого або зрідженого газу. Вибухи пов'язані з

розривом стінки резервуару внаслідок того, що тиск водяної пари (газу) за будь-якої причини починає різко підвищуватись або знижуватися здатність стінок нести навантаження внаслідок аварійної дії.

Явище фізичної детонації виникає при суміщенні горячої і холодної рідин, коли температура однієї із них значно перевищує температуру кипіння іншої (наприклад, виливання розплавленого металу у воду). У паро-рідинній сіші, що утворилась випаровування може протікати вибуховим чином внаслідок процесів, що розвиваються завдяки процесів тонкої фрагментації крапель розплаву, швидкого тепловідводу від них і перегрівання холодної рідини з сильним її пароутворенням. Фізична детонація супроводжується виникненням ударної хвилі з надлишковим тиском в рідкій фазі, що сягає в деяких випадках більше тисячі атмосфер.

Фізична детонація може спостерігатись як в техносфері, так і в природі, наприклад, вибух вулкану Кракатау в 1883 р. (в результаті взаємодії розплавленої лави з морською водою).

Ядерний вибух — це вибух, викликаний виділенням внутрядерної енергії. Аварійний ядерний вибух (ядерна аварія) можливий при експлуатації ядерних боєприпасів і енергетичних установок різного призначення. Об'єкти, на яких можливий розвиток в певних умовах неконтролюємої самопідтримуваної ланцюгової реакції ділення, вважається ядерно небезпечними.

Е л е к т р и ч н і вибухи — це потужні іскрові розряди в газах (наприклад, блискавиці), вибухи металічних проволочок при пропусканні імпульсних токів високої напруги і т. п. Такі вибухи можуть відбуватись в формі як техногенних, так і природних небезпечних явищ.

В и с о к о ш в и д к і с н и й співудар спостерігається у воєнній сфері і в природі, наприклад, при зіткненні Землі з астероїдом або кометою. Швидкість співудару складає 20 — 40 км/с. Відповідна їй кінетична енергія виділяється у вигляді вибуху в атмосфері або на поверхні Землі — швидкість астероїду).

**Радіаційна аварія** - це втрата управління джерелом іонізуючого випромінювання, викликана несправністю обладнання, неправильними діями персоналу, небезпечними явищами або іншими причинами і пов'язана з виходом радіоактивних речовин за встановлені межі, яка може привести або привела до незапланованого опромінення людей або радіоактивному забрудненню навколишнього середовища, що перевищує величини, регламентовані для контролюємих умов.

До радіаційних аварій належать аварії на атомних електростанціях, ядерних енергетичних установках різного призначення; аварії на підприємствах ядерного паливного циклу; аварії транспортних засобів і космічних апаратів з ядерними установками або вантажем радіоактивних речовин на борту; аварії при промислових або випробувальних ядерних

вибухах; аварій з ядерними боєприпасами. Надзвичайною ситуацією вважається також і загроза викиду радіоактивних речовин, тому що це вже потребує вжиття заходів реагування.

Потенціальним джерелом радіаційних аварій є радіаційно небезпечні об'єкти. Аварії на них призводять до виходу (викиду) радіоактивних речовин і (або) іонізуючих випромінювань за встановлені межі (бар'єри) у кількостях, що перевищують межі безпечної експлуатації. В деяких випадках, коли внаслідок пошкодження бар'єрів безпечності відбувається порушення контролю і керування ланцюговою ядерною реакцією ділення в активній зоні реактора, радіаційні аварії можуть перерости в ядерні. В цьому випадку можуть відбутись теплові (як у випадку аварії на Чорнобильській АЕС) і ядерні вибухи.

Атомна енергетика посідає одне з провідних місць у економіці України та забезпечує роботою понад 37 тис. працівників. Протягом останніх років атомні електростанції виробляють понад 50% електроенергії країни. На працюючих українських АЕС встановлено 15 енергоблоків потужністю 13888 Мвт, які виробляють прибіл. 40~50% від загального обсягу електроенергії. Чотири енергоблоки з реакторами ВВЕР-1000 перебувають в стані будівництва на майданчиках Рівненської та Хмельницької АЕС з різними ступенями будівельної готовності. Другий блок Чорнобильської АЕС законсервовано, перший блок цієї станції остаточно зупинено у листопаді 1996 року. В Києві та Севастополі розташовані дослідницькі реактори, які у 1996 році не працювали, але продовження їх експлуатації планується у наступні роки.

Мережа зв'язку "Інформаційна система INES отримує від національних координаторів INES і поширює між ними протягом 24 годин" *Формуляр класифікації події* ", який містить компетентну інформацію про ядерні події, коли:

- значущість з точки зору безпеки знаходиться на рівні 2 і вище;
- суспільний інтерес за межами країни, де вони сталися, вимагає повідомлень у пресі (рівні 1 та 0).

Формуляр класифікації події призначений для того, щоб допомогти кожному національному координатору INES представити громадськості і засобам масової інформації своєї країни необхідну інформацію про ядерні події в інших країнах. МАГАТЕ надає Формуляр класифікації події в якості окремого документа разом з керівництвом по його заповненню, з урахуванням точки зору національних координаторів INES.

МАГАТЕ сприяє застосуванню шкали, надаючи послуги з навчання користувачів (табл.2.2).

Таблиця 2.2. - "Шкала ядерних подій"  
(Критерії, вказані таблиці, мають лише загальний характер)

Характер аварії, події	Критерії або характеристики безпеки		
	Вплив за межами майданчика	Вплив на майданчику	Погіршення наявного захисту
<b>Аварія</b>			
7. Велика аварія	Великий викид: катастрофічні наслідки для здоров'я та навколишнього середовища		
6. Серйозна аварія	Значний викид: потрібне повне здійснення контрзаходів		
5. Аварія з ризиком за межами майданчика	Обмежений викид: потрібне часткове здійснення запланованих контрзаходів	Тяжке пошкодження активної зони і радіологічних бар'єрів	
4. Аварія без значного ризику за межами майданчика	Незначний викид: опромінення населення порядку встановлених меж	Значне пошкодження активної зони і радіологічних бар'єрів опромінення персоналу	
<b>Інцидент</b>			
3. Серйозний інцидент	Опромінення населення порядку встановлених меж	Гострі наслідки для здоров'я персоналу	Повне руйнування (ешелонів) захисту
2. Інцидент		Значне поширення забруднення та переопромінення персоналу	Інциденти зі значним порушенням заходів забезпечення безпеки
1. Аномалія			Відхилення від дозволеного режиму експлуатації
<b>Відхилення</b>			
0. Подія нижче шкали, відхилення	Не суттєво для безпеки		
0. Подія поза шкалою	Не має відношення до безпеки		

Сьогодні встановлюють певні категорії підприємств і об'єктів, що застосовують радіаційно-ядерні технології або використовують ДІВ і категорія визначення за ступенем потенційної небезпеки для населення в проектному режимі та у випадку виникнення радіаційних аварій.



До *категорії I* належать підприємства, на яких під час їх роботи чи аварії є можливим радіаційний вплив на населення. До них належать АЕС, установи, що мають промислові і дослідницькі ядерні реактори, транспортні ядерні установки, підприємства з видобутку і переробки уранових руд, а також радіохімічні виробництва, підприємства з переробки ядерних матеріалів, підприємства з переробки і захоронення радіоактивних відходів.

До *категорії II* належать підприємства та об'єкти, на яких радіаційний вплив обмежується СЗЗ. До цієї категорії належать установи, що мають прискорювачі протонів і інших важких частинок, а також електронів з енергією більше 25 МеВ, потужні гамма-установки, підприємства з виробництва виробів із незбагаченого урану, пункти захоронення і переробки низькоактивних відходів, підприємства з видобутку і переробки кольорових і рідкісних металів, видобутку нафти і газу, деякі підприємства по виробництву мінеральних добрив тощо.

До *категорії III* належать підприємства та об'єкти, на яких радіаційний вплив обмежується територією або приміщенням, де проводяться роботи з ДІВ. До цієї категорії належать установи, що мають гамма-терапевтичні установки, лабораторії і відділення радіонуклідної діагностики і терапії, стаціонарні гамма-дефектоскопічні установки, прискорювачі електронів з енергією менше 25 МеВ, а також лабораторії радіонуклідної діагностики, радонові лабораторії, рентгенотерапевтичні і рентгенодіагностичні кабінети, включаючи флюорографічні, відділення радонотерапії тощо.

Основними проблемами забезпечення радіаційної безпеки є:

- низькі темпи модернізації об'єктів атомної енергетики, не виконання запланованих заходів щодо підвищення безпеки;
- закінчення термінів експлуатації обладнання, низькі рівні автоматичних попереджувальних систем;
- проблема поводження з радіоактивними відходами, повільні темпи впровадження сучасних технологій, їх переробки;
- проблема зберігання відпрацьованого ядерного палива;
- значні кількості радіоактивних речовин об'єкта укриття не захищені надійними фізичними бар'єрами від впливу на НПС.

Основними способами забезпечення радіаційної безпеки є:

- контроль за станом ядерної та радіаційної безпеки на об'єктах 1 категорії;
- стабілізація стану об'єкта укриття, моніторинг 30 км зони, заходи, що не допускають поширення радіонуклідів за межі зони відчуження;
- ліцензування діяльності у сфері використання ядерної енергії, ведення обліку ДІВ;

– створення інформаційно-аналітичної системи щодо поточного стану безпеки радіаційних об'єктів.

**Хімічна аварія** — це аварія на хімічно небезпечному об'єкті, що супроводжується проливом або викидом небезпечних хімічних речовин і призводить до хімічного зараження довкілля. Викид — це вихід небезпечних хімічних речовин за короткий проміжок часу із технологічних установок і ємностей при розгерметизації. Пролив — це витікання небезпечних хімічних речовин із технологічних установок і ємностей при розгерметизації. Крім того, деякі хімічні речовини можуть утворювати токсичні речовини в певних умовах (наприклад, при вибухах, пожежах) в результаті хімічних реакцій. Це так звані аварійно хімічно небезпечні речовини (АХНР).

Існування хімічної безпеки в Україні пов'язане із наявністю на її території об'єктів, що використовують хімічні речовини, а також забрудненням довкілля ними та утворенням відходів. Серед об'єктів, які зберігають хімічні речовини або використовують їх у своїй діяльності, найбільш потенційно небезпечними є:

- об'єкти з виробництва вибухових речовин та утилізації непридатних боєприпасів;
- великотоннажні виробництва неорганічних речовин (добрива, хлор, аміак, кислоти);
- нафто- та газопереробні заводи;
- об'єкти з виробництва продуктів органічного синтезу;
- об'єкти, що використовують хлор та аміак;
- склади і бази з непридатними пестицидами, отрутохімікатами та хімічними засобами захисту рослин для сільського господарства;
- магістральні аміако- та етиленопроводи.

Відповідно до світового міжнародного реєстру у виробничо-господарському комплексі використовується 6 мільйонів токсичних речовин, 60 тисяч з яких виробляють у великих кількостях, а 500 речовин відносяться до СДОР. Об'єкти, які використовують СДОР, є потенційними джерелами техногенної безпеки.

До основних потенційно-небезпечних об'єктів відносимо:

- нафто-, газо-, хлоропроводи і аміако-металургійні підприємства;
- підприємства хімічної та нафтопереробної промисловості;
- підприємства енергетики;
- гірничо-збагачувальної промисловості;
- вугільної промисловості;
- полігони твердих побутових відходів.

Масштаби хімічного забруднення залежать від величини аварійного викиду, метеорологічних умов та характеру місцевості.

У промисловому комплексі України функціонує близько 1,5 тис.

об'єктів, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності більше 300 тис. т небезпечних хімічних речовин, у тому числі: більше 8 тис. т хлору, 218 тис. т аміаку та близько 90 тис. т інших небезпечних хімічних речовин.

*Ці об'єкти розподілені за ступенями хімічної небезпеки:*

- 1) I ступінь - 80 об'єктів (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає більше 3,0 тис. осіб);
- 2) II ступінь - 213 об'єктів (від 0,3 до 3,0 тис. осіб);
- 3) III ступінь - 353 об'єкти (від 0,1 до 0,3 тис. осіб.);
- 4) IV ступінь - 842 об'єкти (менше 0,1 тис. осіб).

Усього в зонах можливого хімічного зараження мешкає понад 11,6 млн. осіб (близько 25% населення країни). Найбільша кількість хімічно небезпечних об'єктів зосереджена у східних областях України, а саме у:

- Донецькій області – 173;
- Харківській області – 154;
- Дніпропетровській області – 135;
- Луганській області – 116.

Особливу небезпеку для населення навколишнього природного середовища складають, зокрема, аміакопроводи, хімічне виробництво, відстійники, сховища небезпечних речовин тощо.

Найбільш поширеними шкідливими сильнодіючими отруйними речовинами на підприємствах різних галузей є двоокис азоту, акрилонітрил, аміак, сірковий ангідрид, концентрована кислота, фосген тощо.

Абсолютна більшість підприємств усіх галузей промисловості працює на морально застарілому обладнанні, яке використовується понад 15-20 років і більше

В Україні зберігається несприятлива ситуація у сфері поводження з відходами внаслідок утворення великих їх обсягів (лише промислових відходів щорічно утворюється близько 80 млн. т). Особливістю структури утворення відходів в Україні у зв'язку з сировинною орієнтацією економіки є домінування у їх складі: гірничопромислових відходів - близько 88%, частка відходів інших галузей промисловості - близько 10% та побутових - 2%.

Особливу небезпеку становить утворення накопичення токсичних відходів, серед яких найнебезпечнішими є відходи із вмістом важких металів, нафтопродукти, непридатні до застосування пестициди тощо.

Важливою і не менш гострою є проблема зберігання та утилізації пестицидів, отрутохімікатів та хімічних засобів захисту рослин. На сьогодні продовжуються роботи з удосконалення технології їх перезатарення у спеціальні залізобетонні та пластикові контейнери з подальшим зберіганням на облаштованих майданчиках. Проте

контейнеризація (перезатарення) пестицидів, яка проводиться практично у всіх регіонах, – це тимчасове розв'язання проблеми, оскільки зберігання в закритих ємностях різних за хіміко-фізичними та токсикологічними властивостями пестицидів, при відсутності регламентованих вимог і науково обгрунтованих даних про їх взаємодію, може призвести до вибухової реакції з викидом у довкілля токсичних речовин.

На теперішній час на території України налічується близько 4 тис. складів зберігання непридатних хімічних засобів захисту рослин, в тому числі більше 1,2 тис. складів у незадовільному стані. Загальна кількість непридатних хімічних засобів захисту рослин становить понад 20 тис. т. з них розміщено у контейнерах понад 4 тис. тонн. Найбільше зосереджено у Дніпропетровській, Київській, Одеській та Сумській областях. Більшість з цих засобів зберігається на складах, які перебувають в аварійному стані, де виявлені численні факти вільного доступу сторонніх осіб або взагалі хімічні засоби захисту рослин зберігаються на відкритих майданчиках.

Дуже гострою є проблема належного поводження з твердими побутовими відходами. На території країни накопичено понад 20 млрд. т побутових відходів, і щороку ця кількість зростає на 700 млн. тонн, а під стихійні звалища та полігони вилучено більш ніж 160000 га земель.

Щороку в містах і селищах міського типу утворюється близько 40 млн. куб.м (10 млн. тонн) таких відходів, які розміщуються на близько 770 полігонах. На 80% полігонів не виконуються норми екологічної безпеки щодо здійснення запобіжних заходів, спрямованих на попередження забруднення підземних вод і атмосферного повітря. На переважній більшості (95%) об'єктів розміщуються як побутові, так і промислові відходи, що законодавством забороняється.

*Аналіз стану хімічної безпеки в Україні* показує, що головними причинами виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із небезпечними хімічними речовинами та незадовільною екологічною ситуацією, є:

- високий рівень сировинно- і енергоємного виробництва;
- застарілі технології та низький рівень застосування прогресивних ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій;
- зношення основних фондів підприємств;
- ігнорування екологічних факторів, вимог державних та галузевих стандартів, техніки безпеки, інших норм;
- низький рівень культури виробництва та порушення проектних технологічних режимів;
- фінансові труднощі підприємств, які обмежують можливості підприємств виконувати природоохоронні заходи.

Головними причинами кризового стану у сфері поводження з відходами залишаються:

- 1) застаріла і недосконала технологія виробництва, що призводить до накопичення значних обсягів відходів;
- 2) недосконала нормативно-правова база галузі;
- 3) експлуатація складів, полігонів твердих та токсичних відходів з порушенням вимог чинного природоохоронного законодавства;
- 4) повільне обладнання полігонів режимною системою спостережень за станом підземних вод та ґрунтів.

**Гідродинамічні аварії** — це прориви гідротехнічних споруджень (гребель, запруд, дамб, шлюзів, перемичок і ін.), що є гідродинамічно небезпечними об'єктами, з утворенням хвиль прориву и катастрофічних затоплень.

Гідродинамічними аваріями, що характерні для України є прориви гребель з утворенням хвиль прориву або утворенням проривного паводку. Разом з тим спостерігається аварійне спрацювання водосховищ гідроелектростанцій у зв'язку з загрозою руйнування гідроспоруди.

В Україні налічується понад 81,1 тис. водосховищ, 28 тисяч ставків, 7 великих каналів та 10 великих водоводів у водозабірних басейнах рр. Дніпра, Дністра, Дунаю, Сіверського-Дінця, Південного і Західного Бугу, а також малих річок Приазов'я та Причорномор'я. Гідроенергетична галузь у країні представлена 7 великими ГЕС (6 на р. Дніпро, 1 на р. Дністер), Київською ГАЕС та близько 50 малими працюючими ГЕС.

У комплексі водозахисних споруд налічувалося 3,5 тис. км дамб, 1,2 тис. км берегоукріплення, понад 600 насосних та компресорних станцій для перекачування надлишків води. Та к наприклад на р. Дніпро 308 км дамб, 325 км берегоукріплювальних споруд, а також 31 насосна і 3 компресорні станції.

Ряд гідротехнічних об'єктів внаслідок недостатнього фінансування експлуатаційних витрат втрачають надійність і створюють потенційну загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

У 2007 році Державним комітетом водного господарства (далі Держводгосп) для запобігання аваріям, катастрофам, надзвичайним ситуаціям та реагуванню на них затверджено перелік потенційно небезпечних об'єктів, який налічує 231 об'єкт, що знаходиться на балансі водогосподарських організацій.

Найбільшу гідродинамічну небезпеку для населення і навколишнього середовища може становити каскад дніпровських водосховищ (Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Дніпровське, Каховське), а також хвостосховища та шламонакопичувачі великих підприємств. Ймовірна територія затоплення складає біля 70 тис га з населенням 1,5 млн. людей.

На затоплених територіях під час гідродинамічної аварії можна виділити 4 зони катастроф затоплення:

1-ша зона – прилягає безпосередньо до гідроспороди, простягається від 6 до 12 км, висота хвилі сягає декілька метрів, а швидкість течії до 30 км/год. і вище.

2-га зона – зона швидкої течії – сягає від 15-25 км, швидкість течії від 15-20 км/год.

3-тя зона – зона середньої течії – сягає від 20-30 км, швидкість течії від 10-15 км/год.

4-та зона – слабкої течії – сягає від 36-70 км, швидкість течії 6-10 км/год.

В Україні підтоплені 800 тис. га території. Це зумовлено перерозподілом річкового стоку, перекриттям природних шляхів дренажу природних вод, дренажуваням ґрунтових вод та гідротехнічним будівництвом, що зумовило підняття рівня води у р. Дніпро.

Наслідки підтоплення: забруднення підземних вод, збитки в с/г, погіршення санітарного стану території, засолення заболочених ґрунтів, посилення таких процесів як зсуви, карсти, обвали.

Небезпеку посилює 270 промислових підприємств, 14 електростанцій, від 2000 км ліній електропостачання, системи життєзабезпечення населення, які можуть потрапити у зону затоплення.

Для своєчасного виконання заходів щодо запобігання аваріям, катастрофам та надзвичайним ситуаціям, пов'язаним із пропуском повеней, паводків, можливим аваріям на відомчих гідротехнічних спорудах та інших господарських об'єктах, що можуть призвести до затоплення територій або до забруднення вод, у Держводгоспі постійно діє Функціональна відомча система (ФВС).

ФВС складається із структурних підрозділів комітету і має чотири рівні - загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Слід зазначити, що ризик формування паводків з катастрофічними наслідками, у тому числі і внаслідок гідродинамічних аварій на захисних гідротехнічних спорудах, залишається реальним.

З метою здійснення невідкладних заходів, спрямованих на забезпечення техногенної та природної безпеки на водогосподарських об'єктах, покращення стану гідротехнічних споруд, підвищення їх надійності розроблені і реалізуються:

1. Комплексна програма захисту сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь від шкідливої дії вод на період до 2010 року та прогноз до 2020 року (затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 3 липня 2006 року № 901);

2. Програма комплексного протипаводкового захисту в басейні р. Тиси у Закарпатській області на 2006 - 2015 роки (затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 24 жовтня 2001 року № 1388 із внесеними змінами до неї постановою Кабінету Міністрів України від 13 лютого 2006 року № 130).

Основними напрямками забезпечення належного рівня безпеки використання гідродинамічних споруд є:

- контроль за дотриманням встановленого режиму експлуатації;
- систематичний контроль за технічним станом споруд у процесі експлуатації, ведення відповідної технічної документації;
- систематичне проведення технічних оглядів та інженерних обстежень;
- проведення аналізу причин зміни технічного стану конструкцій, розробка упереджувальних заходів щодо стану споруд;
- вчасна підготовка та реалізація заходів (які включають і усі види ремонтних робіт) з підтримання споруд у належному стані попередження аварійних ситуацій.

Процес і результат **руйнування будівель** мають свої особливості в залежності від причин: сейсмічної дії, зсування ґрунту, дії селевого потоку, внутрішнього вибуху газу або попадання зовні артилерійського снаряду, падіння повітряного судна, дія повітряної ударної хвилі ядерного вибуху і др. Наприклад, при землетрусах прийнято розглядати п'ять ступенів руйнування будівель: слабкі пошкодження, для ліквідації яких достаньо їхнього поточного ремонту; помірні пошкодження, для ліквідації яких необхідний капітальний ремонт; тяжкі пошкодження, за яких можливий відновлюваний ремонт будівлі; часткові руйнування несучих конструкцій, коли будівля повинна зноситися. Характер руйнування будівель в значній мірі залежить від їх конструктивної схеми.

Руйнування відбувається у випадку перевищених рівнів уражуючих факторів різних небезпечних природних і техногенних явищ меж стійкості будівель. При руйнуванні будівель утворюються вторинні уражаючі фактори, небезпечні для людей, які знаходяться в них, а також утворюються завали. Спасіння заблокованих в завалах людей залежить від своєчасності проведення аварійно-рятувальних робіт.

Джерелом виникнення небезпеки може бути і людина, так званий «людський фактор» та соціальний фактор, який реалізується як на всіх стадіях існування техногенних об'єктів так і у суспільстві.

В основі виникнення і розвитку НС соціального характеру лежать порушення в силу різних причин рівноваги суспільних відношень – економічних, політичних, міжетнічних, конфесійних. Каталізаторами цих порушень можуть бути різні обставини, що викликають соціальну напругу, – безробіття, корупція, кримінал, масові безпорядки, акти тероризму, урядові кризи, інфляція, продовольчі проблеми, соціально-побутова неустроєність, побутовий націоналізм, месництво і ін. Тривалий вплив цих факторів веде до хронічної фізіологічної і психологічної втоми людей, до тяжких екстремальних станів, таким як депресії, суїциди і т. д., до спроб сублимувати накопичену негативну енергію на суспільні процеси активною участю в соціально-політичних і воєнних конфліктах.

Соціальні небезпеки дуже багаточисленні. До них відносяться різні, в тому числі й узаконені, форми насилля (війни, збройні конфлікти, терористичні акти, масові безпорядки, репресії і проч.), кримінал (бандитизм, крадіжка, мошенництво, шарлатанство і т. д.), використання речовин, що порушують психічну і фізичну рівновагу людини (алкоголь, наркотики, лікарські препарати, паління), суїциди і проч., здатні нанести збитки здоров'ю і життю людини.

Безпека людини в широкому сенсі – це стан його повного фізичного, соціального духовного благополуччя, яке визначається внутрішніми (наследственність, фізичне і психічне здоров'я) та зовнішніми (навколишнє природне, антропогенне, техногенне, соціальне середовище) факторами.

Особове місце у безпеці людини займають соціальні фактори, такі як рівень добробуту, загальної культури, культури обслуговування, побутові умови, звичаї, норів, поведження, моральні і емоційні характеристики. Велике значення для його безпеки має і соціально-політичне середовище – держава і його інститути (органи законодавчої, виконавчої і судової влади, органи влади суб'єктів і місцевого самоврядування, державні установи, відомства та т. д.), суспільні структури (політичні партії і об'єднання, громадські організації і т. п.), сім'я, громадяни. Всі їхні дії повинні відповідати існуючим законам і ґрунтуватись на балансі інтересів особи, суспільства і держави, а також їх взаємної відповідальності за забезпечення безпеки.

Одним из важливіших аспектів є забезпечення безпеки людини від злочинних посягань (переднамерених вбивств, насилля, посягань на здоров'є і достоїнство особи, грабежів і крадіжок особового майна, матеріальних цінностей і документів, фізичного і психологічного терору), пов'язаних з погрозами, залякуванням, шантажем, вимаганням і іншими формами впливу на людину, в тому числі інформаційно-психологічними (використанням засобів масової комунікації) і психофізіологічними (гіпноз, психотропні і психотронні засоби).

Соціальна практика показує, що людина порушує правила безпечної поведінки по цілому ряду причин. Це відбувається внаслідок незнання об'єкту впливу, правил безпечної поведінки і способів їх виконання і в результаті невідповідності фізичних і психічних можливостей людини вимогам соціальної практики. Така невідповідність також може бути постійним (недостатня координація, недостатня концентрація уваги, невідповідність вимогам соціального оточення і проч.) і тимчасовим (перевтома, погіршення стану здоров'я, знижена роботоспроможність, депресія, стрес, сп'яніння і т. д.).

Ці причини тягнуть за собою виникнення небезпек і загроз. Профілактичні заходи в першому випадку можуть включати рекламування



(пропаганду) правил безпеки і виховання на їх основі людей; у другому – навчання і відпрацювання навичок безпечної поведінки; в третьому – соціальний контроль, професійний відбір, медичне обстеження.

Практика показує, що людина і соціальне середовище представляють собою складну взаємодію людини з різними компонентами його соціального оточення. Для забезпечення їх взаємної безпеки необхідна профілактика небезпеки і загроз і підготовка всіх елементів цієї системи до дій в небезпечних ситуаціях.

До **соціальних небезпек** віднесені небезпеки, викликані низьким духовним і культурним рівнем людей. Це такі явища, як бродяження, проституція, пияцтво, алкоголізм, преступність, паління табака, лихослів'ям і т.п.

Причинами цих небезпек є також поганий матеріальний стан; погані умови проживання, революції, конфліктні ситуації на міжнаціональному, етнічному, расовому або релігійному підґрунті.

До **політичних небезпек** відносяться конфлікти на міжнаціональному і міждержавному урівнях, духовне гноблення, політичний тероризм, ідеологічні, міжпартійні, міжконфесійні і збройні конфлікти, війни.

### **3 МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНИХ НЕБЕЗПЕК**

Моніторинг екологічних загроз проводиться в рамках екологічного моніторингу з урахуванням небезпечних процесів на конкретній ситуації.

На територіях, де мають місце небезпечні процеси створюють ділянки (полігони) багаторічних безперервних спостережень за їх динамікою для виявлення закономірностей змін стану території.

#### **3.1 Моніторинг екологічних небезпек в природному середовищі**

В Україні традиційно спостереженням за гідрометеорологічними умовами та їх прогнозуванням займається Державна гідрометеорологічна служба. Державна система гідрометеорологічних спостережень – це комплексна багаторівнева вимірювально-інформаційна система збору даних за станом атмосфери, водних та інших об'єктів . Складається із стаціонарних і пересувних пунктів та технічних засобів (165 станцій метеорологічних, авіаметеорологічних та аерологічних станцій, 25 гідрологічних станцій і підрозділів, 14 морських та 9 спеціалізованих агрометеорологічних станцій, водно балансових, селестокових, сніголавинних станцій, 7 озерних гідрометеорологічних станцій, близько 450 річкових, озерних та морських постів). Гідрометслужба має експедиційні судна річкового, озераго та морського типу.

Окремі небезпечні процеси спостерігаються спеціалізованими службами, характеризуються показниками розвитку (стану).

Стан територій розповсюдження зсувів характеризується за співвідношенням площі зсувів до загальної площі ділянки, структурно-тектонічна будова, складом та обсягом гірських порід, що можуть зміщуватися, потужністю відкладів над основним деформуючим горизонтом, обводненням відкладів, сейсмічністю території, наявністю бокової ерозії, проявленням техногенних факторів активізації зсувів та їх видами;

Карст - співвідношення площі карстових проваль до загальної площі ділянки, літологічний склад карстових порід і відкладів, що їх перекривають, наявність процесів картування, обсяг карстових форм, фільтраційні показники перекриваючих гірських порід, тощо;

Просідання - співвідношення площі просідань до загальної площі ділянки, потужність лесових ґрунтів, що просідають, або шару гірських порід над першим підробленим горизонтом, глибина просідання, зволоженість гірських порід, наявність техногенних факторів;

Підтоплення – глибина рівня першого від поверхні водоносного горизонту, літологічний склад водовмісних порід, фільтраційні властивості порід водоносного горизонту, загальна мінералізація і агресивність підземних вод;

Абразія – величина від ступання берегового уступу, обсяг відмитих мас, зміни ширини та обсягу пляжу, відсіпка пляжного матеріалу, протяжність берега, що піддається розмиву при штормах різної сили поодиноких за сезон і за рік.

Дані моніторингових досліджень свідчать про збереження тенденції до продовження розвитку процесів підтоплення. Найбільш несприятливі умови з підтоплення склались у центральних та південних областях України. До числа найбільш підтоплених відносяться: Дніпропетровська, Донецька, Київська, Запорізька, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Харківська та Херсонська області. Найбільш інтенсивно процес підтоплення розвивається по всіх річкових долинах та днищах великих балок Причорномор'я.

Стосовно виникнення пожеж в екосистемах працює протипожежена служба співробітники лісового господарства та підрозділи МНС по виявленню осередків пожеж.

Стосовно ситуацій медико-біологічного характеру працює централізована система органів, установ, закладів та підрозділів санітарно-епідеміологічного профілю МОЗ, Державна санітарно-епідеміологічна служба.

В країні є 650 лікарень та клінічних відділень (26,5 тис койко-місць). Проводиться не тільки визначення хворих, моніторинг стану імунітету населення, щеплень від інфекційних захворювань, разом з ветеринарною службою проводиться моніторинг, профілактика і боротьба із інфекційними хворобами худоби. Розролено багато програм стосовно стану здоров'я населення та екологічного стану довкілля.

### ***3.2. Моніторинг потенційно небезпечних об'єктів***

Положення „Про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів» визначає загальні засади моніторингу потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) та порядок його здійснення у межах завдань єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру (далі - єдина державна система).

*Потенційно небезпечний об'єкт* – об'єкт, що створює реальну загрозу виникнення НС; об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні

радіоактивні, пожежовибухові, хімічні речовини та біологічні препарати, об'єкти з видобування корисних копалин; гідротехнічні споруди тощо.

Метою моніторингу ПНО є отримання даних про поточний стан ПНО та актуалізація інформації, що міститься у базі даних Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів (далі – Реєстр) для запобігання надзвичайним ситуаціям (далі – НС) та мінімізації їх наслідків.

Моніторинг ПНО передбачає спостереження за якісними і кількісними параметрами стану ПНО, збирання, оброблення, передавання та збереження інформації про стан ПНО.

До об'єктів моніторингу належать ПНО, зареєстровані у Реєстрі (Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів - автоматизована інформаційно-довідкова система обліку та обробки інформації щодо ПНО).

Здійснення моніторингу ПНО забезпечує інформаційна підсистема моніторингу стану потенційно небезпечних об'єктів (далі – підсистема моніторингу ПНО), яка є складовою частиною Реєстру.

Моніторинг ПНО спрямовується на підвищення рівня знань про потенційну небезпеку об'єктів моніторингу та поліпшення інформаційного обслуговування користувачів Реєстру. Стан ПНО визначається якісними та кількісними параметрами, що характеризують техногенні та природні чинники потенційної небезпеки.

*До техногенних чинників* потенційної небезпеки належать:

– небезпечні продукти та речовини (хімічні, вибухові, займисті, радіаційні, біологічні тощо);

– підвищені тиск та температура, що різко відрізняються від тиску та температури довкілля; речовини з токсичними продуктами згоряння;

– незадовільний стан обладнання, будівель і споруд тощо.

*До природних чинників* потенційної небезпеки належать небезпечні природні явища (зсуви, обвали, просідання ґрунту, підтоплення тощо). Для здійснення моніторингу ПНО розроблюється регламент моніторингу ПНО (далі - Регламент), який містить переліки якісних і кількісних параметрів, що визначають стан ПНО і підлягають систематичному спостереженню. Регламент установлює терміни подання інформації про стан ПНО та інші умови проведення моніторингу. Контроль за додержанням Регламенту здійснюють уповноважені органи з питань НС та ЦЗН та Департамент СФД.

Організація та координація моніторингу ПНО здійснюється органами управління єдиної державної системи.

Виконання завдань моніторингу ПНО організаційно забезпечують:

– на державному рівні – МНС України, Департамент СФД (Державний департамент страхового фонду документації), міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, які мають у своєму підпорядкуванні

ПНО, відповідно до Положення про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру (далі – Положення про єдину державну систему);

- на регіональному рівні – уповноважені органи з питань НС та ЦЗН;
- на об'єктовому рівні – відповідальні особи ПНО.

Центральні органи виконавчої влади, які мають у своєму підпорядкуванні ПНО, та уповноважені органи з питань НС та ЦЗН сприяють удосконаленню методик спостережень, приладів і систем контролю за визначеними параметрами небезпечних об'єктів, а також існуючих на ПНО систем передачі інформаційних даних та комп'ютерного зв'язку.

МНС України визначає у своєму складі структурний підрозділ, який відповідає за функціонування моніторингу ПНО, здійснює організаційне керівництво і контроль за виконанням завдань моніторингу ПНО, забезпечує проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт з проблем удосконалення підсистеми моніторингу ПНО.

Департамент СФД здійснює координацію дій суб'єктів моніторингу і контроль за виконанням завдань моніторингу ПНО щодо ведення Реєстру, а також реалізує заходи, пов'язані з актуалізацією інформаційних даних Реєстру.

Уповноважені органи з питань НС та ЦЗН виконують такі завдання:

- своєчасно і у повному обсязі згідно з Регламентом збирають, проводять аналіз, контроль та передачу відповідної інформації до МНС України, центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування і Департаменту СФД;
- підтримують у належному стані технічні і програмні засоби для збору, оброблення, збереження та передчі інформації про стан ПНО;
- надають пропозиції щодо змін Регламенту з метою підвищення ефективності моніторингу ПНО;
- слідкують за справністю каналів зв'язку, як використовуються для отримання та передачі інформації про стан ПНО.

Відповідальні особи ПНО у процесі моніторингу виконують такі дії:

- своєчасно і у повному обсязі згідно з Регламентом надають інформацію про стан ПНО до уповноважених органів з питань НС та ЦЗН;
- розробляють або коригують власні інструкції щодо експлуатації ПНО з урахуванням вимог Регламенту;
- підтримують у належному стані прилади і системи контролю за параметрами, що визначають стан ПНО;
- удосконалюють методи контролю за визначеними параметрами;
- відстежують випадки прояву на території ПНО небезпечних природних явищ;

– слідкують за справністю каналів передачі даних про стан ПНО до уповноважених органів з питань НС та ЦЗН.

Методологічне забезпечення моніторингу ПНО здійснюється на основі:

– єдиної науково-методичної бази щодо визначення параметрів стану ПНО;

– впровадження уніфікованих методів аналізу стану ПНО, комп'ютеризації процесів діяльності та інформаційної комунікації;

– загальних правил створення і ведення довідкової інформації.

Метрологічне забезпечення моніторингу ПНО здійснюється на основі єдиної науково-технічної політики щодо стандартизації, метрології та сертифікації вимірювального, комп'ютерного і комунікаційного обладнання єдиної нормативно-методичної бази, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів оброблення інформації, здобутої суб'єктами моніторингу.

*Порядок ведення моніторингу.* Відповідальні особи ПНО забезпечують виконання систематичних спостережень за параметрами стану ПНО та надають відповідним уповноваженим органам з питань НС та ЦЗН інформацію про стан ПНО згідно з Регламентом. Інформація надається у формі електронного документа згідно з законодавством або на паперовому носії, в установленому порядку. Передача інформації здійснюється за допомогою системи комп'ютерного зв'язку та існуючих технічних засобів зв'язку регіону, області чи міста, а також у формі письмових повідомлень. Про зміни у стані ПНО, які можуть спричинити НС об'єктового або місцевого рівня, уповноважені органи з питань НС та ЦЗН в установленому порядку повідомляють відповідні місцеві органи виконавчої влади для прийняття управлінських рішень. У разі коли зміни у стані ПНО можуть призвести до НС регіонального або державного рівнів, інформація про них негайно подається до МНС України.

Таким чином багаторівнева система моніторингу потенційно небезпечних об'єктів дозволяє виявляти чинники, які можуть призвести до аварійних ситуацій та забезпечує попередження можливих аварій на потенційно небезпечних підприємствах.

### **3.3 Організація радіаційних та хімічних спостережень**

Радіаційне та хімічне спостереження здійснюється з метою своєчасного отримання органами управління єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та

природного характеру та їх структурними підрозділами інформації про забруднення довкілля небезпечними хімічними і радіоактивними речовинами, аналізу та розроблення практичних рекомендацій щодо прийняття рішень про реагування на впровадження заходів захисту населення.

Обсяг заходів щодо здійснення радіаційного та хімічного спостереження залежить від режимів функціонування єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру.

У режимі **повсякденної діяльності** – ведення диспетчерськими службами у межах зони відповідальності постійного приладового контролю (за допомогою стаціонарних приладів) за станом довкілля щодо індикації перевищень фонові потужності експозиційної (поглиненої) дози (за радіаційною обстановкою) та періодичний візуальний контроль за станом довкілля щодо випадків появи аномальних явищ на ґрунті, в інших об'єктах довкілля у вигляді нехарактерного пофарбування, запаху, диму, туману тощо (без точного визначення типу отруйних або небезпечних хімічних речовин) (за хімічною обстановкою). Радіаційне та хімічне спостереження у цьому випадку здійснюється 4 рази на добу (5.00, 11.00, 17.00, 23.00).

У режимі **підвищеної готовності** – посилення роботи, із залученням додаткових сил та засобів, пов'язаної з веденням спостережень за радіаційною та хімічною обстановкою в зонах відповідальності та в інших небезпечних зонах залежно від обстановки, прогнозування наслідків надзвичайної ситуації. Терміни, кількість та місця спостережень визначаються безпосередньо за фактом події та залежно від обстановки.

У режимі **діяльності за надзвичайних ситуацій** – здійснення постійного спостереження за радіаційною та хімічною обстановкою в зонах надзвичайних ситуацій. Терміни, кількість та місця спостережень визначаються безпосередньо за фактом події та залежно від обстановки.

Радіаційне та хімічне спостереження за відповідним режимом діяльності здійснюється:

диспетчерськими службами;

постами радіаційного та хімічного спостереження.

Воно має забезпечувати:

найбільш максимальне охоплення території, де здійснюється діяльність населення;

оперативний збір та узагальнення даних про радіаційну та хімічну обстановку;

своєчасне оброблення отриманих даних (здійснення відповідних розрахунків про можливі масштаби небезпеки тощо);

кваліфікований аналіз та оцінку обстановки для прийняття рішень про реагування щодо впровадження заходів захисту населення.

Радіаційне та хімічне спостереження **на об'єкті, який має диспетчерську службу з режимом цілодобового чергування**, здійснюється відповідно до схеми території у межах зони відповідальності.

За безпосереднє виконання заходів щодо радіаційного та хімічного спостереження в зоні відповідальності відповідає черговий об'єкта.

Отримані за результатами власних вимірів дані про стан радіаційної та хімічної обстановки черговий об'єкта заносить у журнал радіаційного та хімічного спостереження .

У разі виявлення радіаційного забруднення найбільш і найменш забруднені місця позначаються на місцевості як реперні точки, де надалі здійснюються контрольні виміри потужності експозиційної дози і відбираються проби забрудненого ґрунту.

З метою **посилення роботи** у режимах підвищеної готовності та діяльності за надзвичайних ситуацій за рішеннями Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій та за наказами керівників державних підприємств, установ і організацій у порядку, визначеному у пункті 17 Положення про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198, створюються ПРХС. Порядок забезпечення ПРХС відповідними засобами радіаційного та хімічного захисту визначається законодавством.

Для ПРХС відповідно до конкретних завдань, які уточнюються на період спостережень, завчасно визначаються місця розташування або зони відповідальності.

Для виконання окремих завдань ПРХС за рахунок суб'єкта, який їх залучає, можуть оснащуватися автомобілями, у тому числі спеціально обладнаними.

Усі ПРХС мають єдину нумерацію у межах всієї території Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя.

З метою збирання та обробки великого обсягу інформації, яка надходить від диспетчерських служб і ПРХС у період посилення роботи у режимах підвищеної готовності та діяльності за надзвичайних ситуаціях, за рішеннями Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій для роботи в центрах управління в надзвичайних ситуаціях Автономної Республіки Крим, областей, сільських районів областей, міст і міських районів у порядку, визначеному у пункті 17 Положення про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, створюються РАГ.



Для роботи у складі РАГ залучаються спеціалісти, які мають відповідну кваліфікацію.

РАГ забезпечуються за рахунок місцевих органів виконавчої влади, за рішенням яких вони створені, відповідними методиками оцінки можливої обстановки, засобами зв'язку, обчислювальною технікою, картами, формами звітних документів, канцелярським приладдям тощо. За ними завчасно закріплюються відповідні диспетчерські служби. Вони здійснюють збирання, узагальнення та обробку отриманої інформації з метою своєчасного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, запобігання та реагування на них.

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

12. Які небезпеки в антропогенному середовищі?
13. У вигляді чого реалізуються техногенні небезпеки?
14. Класифікація небезпечних промислових об'єктів .
15. Класифікація небезпечних техногенних явищ.
16. Які негативні фактори і наслідки транспортних аварій?
17. Які негативні фактори і наслідки пожеж?
18. Які негативні фактори і наслідки вибухів?
19. Які негативні фактори і наслідки хімічних аварій?
20. Які негативні фактори і наслідки радіаційних?
21. Які негативні фактори і наслідки гідродинамічних аварій?
22. Які негативні фактори і наслідки руйнувань споруд і будівель?
23. Поняття потенційно-небезпечного об'єкту . Приклади.
24. Як здійснюється моніторинг екологічних загроз в природному середовищі?
25. Моніторинг потенційно небезпечних об'єктів. Мета , порядок здійснення. Регламент. Інформація про стан ПНО.

## Модуль 2 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАГРОЗИ В ГАЛУЗЯХ

### 1 Екологічні загрози в видобувній галузі

**Видобувна галузь**- галузі виробництва, що займаються видобуванням різної сировини і палива із надр землі, із вод і лісів. Основні галузі: видобування корисних копалин (вугілля, нафта, природний газ, сланці, торф, залізна руда, руди кольорових, рідких і благородних металів, нерудна сировина і др.), полювання, риболовство, здобич морського звіра, китів і морепродуктів, заготівля деревини. Продукція видобування використовується переважно в обробній промисловості.

**Горновидобувна промисловість** — важливіша галузь первинного сектору, включає видобування, переробку і збагачення мінеральної сировини — енергетичного, рудного, горнохімічного, будівельних матеріалів. Доля її в загальному промисловому виробництві розвинутих країн і країн з перехідною економікою складає 8-10% (в Австралії, Норвегії і Канаді 15-20%), в багатьох країнах, що розвиваються— 30-50%, в окремих — вище 80%, наприклад, країни Персидської затоки, Замбія).

Загальною тенденцією у розвитку В.п. можна вважати поглиблення ступеня переробки сировини в місцях її видобування.

Видобування і використання енергоресурсів найбільш суттєвий елемент виробничих сил. Наявність паливних ресурсів є важливішою передумовою поступального і стійкого економічного зростання. В світовому користуванні енергоджерел провідне місце належить нафті (47%), друге — вугіллю (26%), третє — природному газу (22%).

У відповідності до визначення галузі **джерелами небезпеки** можна вважати :

- небезпечні природні явища та процеси в районах видобування корисних копалин;
  - виробничі процеси в залежності від способу видобування (откритим чи закритим способом);
  - обладнання ;
  - «людський фактор»,
- які призводять до забруднення навколишнього природного середовища та аварійних ситуацій.

При полюванні, риболовстві, здобичі морського звіра, китів і морепродуктів та заготівлі деревини джерела небезпеки пов'язані перш за все із особливостями територій (чи водних об'єктів) та необхідності використовувати певне обладнання для виконання робіт. Тому необхідно усвідомлювати основні етапи робіт.

При видобуванні корисних копалин негативному впливу піддаються практично всі складові екосистеми: рельєф, атмосфера, поверхневі і підземні води, ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ. В багатьох випадках в результаті інтенсивних видобувальних розробок і переробки гірських порід на місці природного ландшафту залишається техногенний рельєф.

В сучасних видобувних технологіях мінеральних ресурсів переважають первинні процеси руйнування, **пов'язані з бурінням, вибуханням, розколюванням, подрібненням, транспортуванням гірської маси, її переробкою та збагаченням.** Ці процеси супроводжуються проявами гірського тиску, зрушенням гірських порід, гірськими ударами, раптовими викидами газу, пилу, ендогенними та екзогенними пожежами і т.д. Нерідко деякі з них набувають значних об'ємів, особливо небезпечні для працюючих вибухи газу та пилу у вугільних шахтах .

Найбільш наочно можливі види і масштаби різних видів впливу горновидобувної діяльності на екосистему можна прослідкувати на прикладі відкритої та підземної розробки вугільних родовищ (табл. 1.1). Аналіз показує, що підземна розробка вугільних родовищ з точки зору впливу на компоненти природного середовища більш вигідніша відкритого способу видобування вугілля і при ліквідації підприємства потребує значного об'єму додаткових заходів по рекультивациі кар'єрів, відвалів пустих порід.

Водні ресурси мають велике значення, оскільки використовуються в процесі видобування сировини і виробництва металів потрібні значні об'єми води для обробки і охолодження. Крім того, вода представляє собою відходи виробництва в багатьох процесах видобування, а це піднімає питання якості води для територій в місцевостях видобування. Як показує господарська практика, стічні води підприємств горно-металургійного комплексу (ГМК) забруднені мінеральними речовинами, флотореагентами, більшість яких токсично, солями важких металів, миш'яком, фтором, ртуттю, сур'ямом, сульфатами, хлоридами і т.д. Так, у водоймах, що піддаються скидам від підприємств ГМК, спостерігається до 10 ГДК перевищення вмісту міді, до 6 ГДК - сульфатів і інших забруднювальних речовин.

Підприємства вугільної промисловості (на шахтах і розрізах) є основним забруднювачем: завислими вугільно-породними частинками, що, потрапляючи у водні об'єкти, разом зі стічною водою зменшують прозорість води, заливають дно і береги, призводять до заболочування, зменшення об'єму водосховища і порушенню в них біологічної рівноваги. Як наслідок, поступово вимирає риба і все живе. Забруднення підземних водних горизонтів відбувається з причин недосконалості виробництва і

пов'язано з тим, що частина забруднених шахтних або кар'єрних вод мігрує в порушений горний масив і виносить забруднювальні речовини в підземні води. Нерідко сюди потрапляє і частина поверхневих стоків. Винесені з території підприємства у відкриту гідрографічну мережу техногенні забруднення у складі підживлюючих вод можуть потрапити у ґрунтові води і далі розповсюдитись по всьому геологічному розрізу.

Таблиця 1.1 - Масштаби впливу на довкілля при різних способах розробок вугільних родовищ

Змінюваний компонент (характер негативного прояву техногенного впливу)	Масштаби впливу за різних способах розробки	
	при відкритому	при підземному
<b>Гідросфера:</b> зміна гідрогеологічного режиму	Може проявитися як в локальному, так і в регіональному масштабі	Проявляється в локальному масштабі
зміна гідрологічного режиму	-«-	-«-
зміна хімічного і мікроелементного складу поверхневих і підземних вод	Можуть бути значимими. Перевищення норм по деяким показникам може сягати сотні ГДК	Вплив незначний
зміня гідробіологічного складу поверхневих вод	Можуть бути значимими	-«-
<b>Атмосфера:</b> Забруднення пилогазовою сумішшю	Вміст пилу в робочій зоні без засобів пилоподавлення складає значну величину	В робочій зоні горних комбайнів без засобів пилоподавлення перевищення ГДК може сягати дуже великої величини
Погіршення умов праці горноробочих, що викликає різні пневмоконіози (сілікоз, антропокоз, пиловий бронхіт і т.д.)	Перевищення межі горного відводу багаторазове	Розсіювання локальне
<b>Літосфера:</b> Повне зняття, механічне руйнування різного ступеня, деградація ґрунтового покриву.	В межах горного відводу, у деяких випадках на поблизу розташованих до кар'єрів територіях	В межах горного відводу
зміни хімічного і мікроелементного складу ґрунту і пригніблення роботи ґрунтових мікроорганізмів.	На значній площі, що перевищує в десятки разів розміри горного відводу	В основному обмежується границями горного відводу

Активізація криогенних процесів (ерозія соліфлюкція, пучіння, зсуви і т.д.)	В межах горного відводу, у деяких випадках на поблизу розташованих до кар'єрів територіях	В межах горного відводу
---	---	-------------------------

Продовження таблиці 1.1

Змінюваний компонент (характер прояву впливу)	Масштаби впливу за різних способах розробки	
	при відкритому	при підземному
Відчуження додаткових площ для розміщення відходів виробництва (відвали пустих порід, металобрухту, відпрацьованих шин кар'єрних авто самосвалів і т.д.)	Площі, співставимі з розмірами кар'єру, захламление території всередині горного відводу, розширення зони впливу із-за пилення відвалів, попадання продуктів ерозії відвалів в поверхневі водотоки	Незначний об'єм відходів. Відвали порожніх порід займають незначну площу в межах горного відводу
<b>Біосфера:</b> Повне зняття, механічне руйнування різного ступеня деградація рослинного покриву	В межах горного відводу, в деяких випадках на територіях розташованих поблизу кар'єрів	В межах горного відводу
зміна живлення умов зростання рослинності	На значній площі, що перевищує в десятки разів розміри горного відводу	В основному обмежується межами горного відводу
зміна мікроелементного складу тканин рослин	-«-	-«-
зміна умов життєобитання тварин	-«-	-«-

До стічних вод вугільних підприємств належать і води поверхневого стоку з відвалів шахт, розрізів і збагачувальних фабрик, транспортних комунікацій і інших об'єктів, що знаходяться в межах горного відводу.

Джерелами забруднення атмосферного повітря є терикони, відвали, відкриті розрізи, ділянки навантаження, розвантаження та транспортування сипких матеріалів. Викиди в атмосферу відбуваються в результаті поверхневого пиління. Вугільні відвали і терикони, що тліють, виділяють в атмосферу газу, що містять CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub>. При

проведенні вибухових робіт утворюється пилогазова хмара, що містить пил подрібненої породи, CO, NO<sub>x</sub>.

Загалом в об'ємі викидів в атмосферу найбільшу частку займає пил, що в залежності від порід, які формують родовище, містить в своєму складі різні шкідливі компоненти: силікоzoneбезпечний кремнію діоксид SiO<sub>2</sub>, оксиди металів. Технологічні процеси горних робіт в залежності від використаного обладнання окрім пилу виділяють шкідливі гази при вибухових, виїмково-навантажувальних та транспортних роботах .

Вплив на стан земельних ресурсів надзвичайно різноманітний:

- скорочення продуктивних земельних площ в результаті вилучення їх із народногосподарського обігу при експлуатації горновидобувних підприємств;
- значне змінення структури і складу поверхневого шару земної кори,
- повна або часткова втрата родючості земельних угідь;
- утворення техногенних масивів (гірські породи, відходи збагачення, золи, шлаки, шлами.);
- втрата цінних компонентів у надрах при некомплексній переробці видобутої мінеральної сировини;
- змінення природного ландшафту;
- забруднення ґрунтового покриву,
- розвиток ерозійних процесів,
- змінення складу і властивостей горних порід, що складають основу техногенних масивів,
- змінення гідрологічного і гідрогеологічного режимів району, - виникнення горно-геологічних процесів і явищ, що іноді носять катастрофічний характер;
- збільшення сейсмічності в результаті проведення вибухових робіт (утворення тріщин у будівлях і спорудах).

Формуються також горнопромислові природно-техногенні системи.

До об'єктів особливо підвищеної екологічної небезпеки треба віднести наливні горнотехнічні споруди – гідровідвали та хвостосховища. Їх формування обумовлює вилучення значних земельних площ, забруднення повітряних і водних басейнів, змінення режимів підземних і поверхневих вод. Втрата стійкості обмежуючих дамб може привести до затоплення прилеглих територій і відповідно до забруднення глинистими або токсичними пульпами родючих земель, и також до тривалого забруднення поверхневих і підземних вод.

**Гідровідвали** призначені для складування з використанням засобів гідромеханізації (шляхом наливання) вскришних порід (покровних відкладень) на відкритих горних розробках. Стан масивів гідровідвалів характеризується такими специфічними особливостями: переміщенням фронту наливання від обвалування до ставка-відстійника при збільшенні

потужності техногенного масиву; формуванням техногенних товщ тонкодисперсних відкладів за періоди від декількох років до двох - трьох десятиліть при інтенсивності намівання 1-8 м/рік; фракціонуванням порід при наміванні і рознородністю складуємого матеріалу, чим визначається просторово-часова змінюваність структури, текстури, міцність і деформаційних характеристик техногенних відкладень; концентрацією значного об'єму неконсолідованих відкладень у внутрішніх зонах гідровідвалів, що обумовлює високу землеємність цих споруджень і перешкоджає подальшому використанню намівних територій після заповнення гідровідвалів.

Головні технологічні функції хвостосховища: складування твердої фази відходів збагачення; необхідне освітлення води і зниження вмісту флотореагентів до значень, за яких допустимо використання всього зливу хвостосховища в технологічному процесі; створення накопичувальної ємності для водопостачання при замкнутому водообігу. У зв'язку зі збільшенням негативного впливу хвостосховища на навколишнє середовище в умовах зростання об'ємів перероблюваної мінеральної сировини велике значення набувають питання консервації і рекультивації цих споруджень. Особливість формування хвостосховищ (у порівнянні з гідровідвалами) заключається в переважно цілорічним нарощуванні намівного масиву.

Перспективи розвитку цієї галузі в подальшому будуть залежати здебільшого від кліматичних змін. Які також несуть певні небезпеки.

Навантаження на природні ресурси — *Головною статтею витрат для видобувних компаній стане вода, оскільки проблеми світових ресурсів прісної води все більш поглиблюються.* Відбудеться скорочення водних ресурсів, погіршення якості води, що приведе до обмеження використання води.

*Ризик здоров'ю і безпеці персоналу* - в результаті кліматичних змін може збільшитись ризик захворювань, травматизму або навіть смерті від теплових ударів в періоди сильної спеки, від затоплень, ураганів, пожеж і посух. Технічна безпека та експлуатаційні характеристики промислових споруд, конструкцій, обладнання і інших активів теж можуть стати нестійкими до кліматичних змін, що також може приводити до додаткових витрат на забезпечення безпечних і комфортних умов роботи персоналу і підтримку належного рівня виробництва.

*Ризик недостатньої надійності енергопостачання* — збої у поставці енергії і ріст енерговитрат здатні негативно вплинути на економічну ефективність операцій (в тому числі завдяки стрибкам цін на енергоносії).

*Зростання операційних і транспортних витрат* — Оскільки корисні копалини і мінеральну сировину видобувають, як правило, у віддалених регіонах, видобувні підприємства стикаються з проблемами логістики, що

пов'язані, зокрема, з тим, як здійснюються перевезення персоналу, постачальників, партнерів і продуктів в райони шахт, рудників і родовищ. *Політична стабільність і геополітичні ризики* — Видобувні підприємства працюють в регіонах, що характеризуються нестабільною політичною, правовою та комерційною обстановкою. Адміністративна реорганізація, політичні реформи, зміни у законодавстві або у сфері державного регулювання можуть приводити до суспільних безладів, експропріаціям, конфіскаціям або націоналізаціям в економіці.

Джерелами небезпеки у видобувній галузі є перш за все об'єкти та окремих територіях, які підлягають постійному та обов'язковому на договірній основі обслуговуванню державними аварійно-рятувальними службами:

#### **Геологорозвідка:**

- об'єкти розвідувального буріння на суші, континентальному шельфі та в межах виключної (морської) економічної зони України, що здійснюється з метою загального вивчення надр, пошуку і розвідки нафтових, газових та родовищ корисних копалин, проведення інженерно-геологічних, еколого-геологічних та палеонтологічних досліджень, контролю за режимом підземних вод, прогнозування землетрусів і дослідження вулканічної діяльності;

- об'єкти геологічного вивчення надр із застосуванням вибухових матеріалів;

- об'єкти дослідно-промислової розробки родовищ корисних копалин, проходження та ліквідації в установленому порядку розвідувальних гірничих виробок і свердловин.

#### **Вугільна**

#### **промисловість:**

- діючі шахти, а також шахти, що будуються, реконструюються або закриваються;

- розрізи і збагачувальні фабрики.

#### **Гірничорудна та нерудна промисловість:**

- гірничозбагачувальні комбінати, рудники (шахти), в тому числі ті, що підлягають закриттю, збагачувальні фабрики, кар'єри з видобутку залізної, марганцевої і сірчаної руд, солі калійних добрив, флюсо-доломітів, хвостосховища, шламонакопичувачі;

- підприємства з видобутку нерудних будівельних матеріалів потужністю понад 50 тис. куб. метрів гірничої маси на рік, а також підприємства, де проводяться підривні роботи, об'єкти, де здійснюється виготовлення найпростіших вибухових промислових речовин, об'єкти транспортного будівництва та спеціальні підземні споруди.

#### **Нафтогазова**

#### **промисловість:**

- об'єкти розвідки, буріння та експлуатації нафтових і газових



родовищ;

- діючі свердловини і технологічні об'єкти підготовки газу для далекого транспортування на газових промислах та підземних сховищах, магістральні газопроводи, конденсатопроводи і споруди на них, системи газопостачання природним та скрапленим газом, промислові об'єкти, які використовують газ системи газопостачання побутових споживачів.

**Директива ЄС Севесо II (директива 96/82/ЄС) спрямована на попередження крупних аварій з участю небезпечних речовин і обмеження їх соціальних і екологічних наслідків.** Севесо II застосовується до об'єктів, на яких кількість небезпечних речовин перевищує певні порогові значення – багато об'єктів горного видобувння попадають в цю категорію. Відповідно до положень директиви промислові оператори повинні виконувати політику з попередження крупних аварій і впроваджувати систему з управління безпекою. Сюди входять вимоги з предоставлення докладів про безпеку і розробці планів на випадок аварії з докладною оцінкою ступеня ризиків з урахуванням можливих варіантів аварійних ситуацій.

Усвідомлюючи широкий спектр екологічних проблем, пов'язаних з видобувною діяльністю європейське співтовариство розробило директиву з поводження з відходами видобувних галузей, відому як директива 2006/21/ЄС Європарламенту та ради від 15 березня 2006. Її основна мета - попередження забруднення і аварій, пов'язаних з відходами видобувної промисловості. Директива особливо розглядає питання зниження ризиків по відношенню до відходів видобувної промисловості, що зберігаються насипом у великих кількостях або в ставках – зокрема, ризиків, серйозного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я і безпеку людини.

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що включає видобувна галузь?
2. Які основні джерела небезпек видобувної галузі?
3. В чому полягає вплив на навколишнє середовище видобувної галузі?
4. Які небезпечні природні процеси можуть виникати внаслідок діяльності видобувної галузі?
5. Аварійні ситуації, об'єкти видобувної галузі?

## 2 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАГРОЗИ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА АПК

### 2.1 Екологічні небезпеки промисловості

Промисловість має багато галузей, кожна особлива процесами і обладнанням, сировиною які використовуюється. Але з точки зору виникнення небезпеки всі однакові, оскільки джерела небезпеки в кожному конкретному випадку можна розглядати. як наявність технологічного обладнання (вузли, агрегати, виконання процесів, наявність небезпечних речовин), яке може зазнати аварії, та впливу на навколишнє середовище (викиди, скиди, розміщення відходів) чи виникнення стихійних лих внаслідок аварій на об'єктах галузей промисловості та АПК. У кожному конкретному випадку треба ретельно визначати можливі джерела небезпеки (табл. 2.1) та їх вплив на навколишнє середовище.

#### **Чорна металургія**

##### ***Вплив на атмосферне повітря***

Основні джерела викидів – технологічні процеси:

1. підготовка сировини (збагачення і агломерація); (пил, CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>)
2. виробництво коксу (коксовий газ (CO<sub>2</sub>, O, CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>)) ;
3. домене виробництво (продукти згоряння із доменної пічі колошнікових газів в процесах завантаження шихти, випуску чавуна, охолодження шлаку – пил, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> S.
4. виробництво сталі (пил оксиди азоту, діоксиди сірки) використання кисню підвищує вміст пилу;
5. виробництво прокату менше всього забруднень основними джерелами викидів є прокатні стани, машини вогневої зачистки, травильні відділення.

**Перелік об'єктів, які контролюються як джерела небезпеки потенційно небезпечних об'єктів які підлягають постійному та обов'язковому на договірній основі обслуговуванню державними аварійно-рятувальними службами:**

**Хімічна та нафтохімічна промисловість:**  
вибухо- і пожежонебезпечні об'єкти на підприємствах хімічної, нафтохімічної, нафтопереробної, газопереробної, хіміко-фармацевтичної, мікробіологічної, лісохімічної, целюлозно-паперової галузей;  
підприємства з виготовлення вибухових матеріалів і виробів на їх основі, виготовлення та утилізації боєприпасів, забезпечення нафтопродуктами;  
магістральні нафтопроводи, нафтопродуктопроводи,  
аміакопроводи, етиленопроводи;

захоронення шкідливих речовин і відходів виробництва в підземних виробках та природних порожнинах; об'єкти, де використовуються рідкий хлор та аміак.

**Металургійна**

**промисловість:**

об'єкти коксохімічного, агломераційного, вогнетривкого, доменного, сталеплавильного, прокатного, кисневого, газового, феросплавного і ливарного виробництва; підприємства кольорової і порошкової металургії.

**Машинобудування:**

об'єкти розщеплення повітря, стаціонарні ацетиленові станції; вибухо- і пожежонебезпечні технологічні об'єкти; спеціальні технологічні об'єкти із застосуванням горючих, вибухонебезпечних, отруйних газів.

**Торгівля,**

**соціально-культурна**

**сфера:**

аміачні холодильні установки; рекреаційні зони та інші території в період масового відпочинку людей або занять промислом, який не суперечить законодавству, в тому числі місця туристичної діяльності в гірських, лісових та спелеологічних районах; геологічні території та об'єкти, гірничі об'єкти, які використовуються як заповідники, заказники, пам'ятки природи, лікувальні та оздоровчі заклади.

**Таблиця 2.1 . – Основні процеси та їх вплив на навколишнє природне середовище різних галузей промисловості**

Галузь промисловості	компонент	Основні ділянки і процеси, джерела викидів	Забруднювальні речовини
<b>Чорна металургія</b>	Атмосферне повітря	технологічні процеси: підготовка сировини (збагачення і агломерація); виробництво коксу доменне виробництво  виробництво сталі виробництво прокату основними джерелами викидів є прокатні стани, машини вогневої зачистки, травильні відділення.	пил, CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> ) коксовий газ (CO <sub>2</sub> , O, CO, CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , C <sub>m</sub> H <sub>n</sub> )) ; колошнікових газів у процесах завантаження шихти, випуску чавуну, охолодження шлаку – пил, CO, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S. (пил оксиди азоту, діоксиди сірки) використання кисню підвищує вміст пилу

Продовження таблиці 2.1

Галузь промисловості	компонент	Основні ділянки і процеси, викидів джерела	Забруднювальні речовини
	Водні об'єкти (СВ)	Збагачення  Доменних цехів Охолодження чавуну  Очистка доменного газу Конденсат коксового та змішаного газів	Завислі речовин, глинисті частинки, піщані частинки, збагачувальний матеріал, флотореагенти Частинки руди
<b>Кольорова металургія</b>			
<b>Провидство алюмінію</b>	Атмосферне повітря	Рафінування бокситів до оксидів алюмінію $Al_2O_3$ (глинозем)	Пил, HCl, HF, CO, SO <sub>2</sub>
		Відновлення оксиду алюмінію	Пил, смола HF, натрій і алюміній
	води		
<b>Машинобудування</b>		Зварювання і теплова різка металу	зварювальний аерозоль (оксиди металів і газоподібні речовини фтористий водень, оксид вуглецю, оксиди азоту, озон)

Продовження таблиці 2.1

Галузь промисловості	компонент	Основні ділянки і процеси, джерела викидів	Забруднювальні речовини
		Литтєве виробництво	
		Механічна обробка металів	Пил, стружка, тумани масел і емульсій
		Нанесення лакофарбових покриттів	Аерозоль фарби Пара розчинника
<b>будівельна промисловість</b>			
Виробництво: цегли		видобування подрібнення Просеювання і складання шихти Формування цегли розрізання, сушка і обжиг	Частинки мілкодисперсного пилу глини, викиди із печей згоряння: аерозолі, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, фториди
цементу		Видобуток подрібнення і перемішування вихідних матеріалів, обпалювання та подрібнення охолодження і фасовка	пил, викиди із печей обпалювання: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ,
скла		Підготування сировини отримання шихти зварювання у пічі і формування	аерозолі SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , фтористі сполуки і миш'як
бетону		Перемішування доз піску, цементу заповнювача і води	пил
з/б виробів		Місця розвантаження навантаження	пил

Продовження таблиці 2.1

Галузь промисловості	компонент	Основні ділянки і процеси, джерела викидів	Забруднювальні речовини
<b>Переробка нафти і зберігання нафтопродуктів</b>		Каталіт крекінг  Обігрів апаратів Апелювання у факелі Складування та зберігання	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ,аерозолі, вуглеводні, аміак SO <sub>2</sub> , углеводні, альдегіди, CO, NO <sub>x</sub> , аерозолі SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO
<b>Хімічна і виробництво мін. добрив</b>		Подрібнення, размол, синтез (розкладання), навантаження упаковка і транспортування готової продукції	Викиди в залежності від продукції
<b>Деревообробка</b>		Механічна обробка деревини Гаряче пресування, зклеювання, сушка шпону Відділка виробів	Опилки . стружка, шлифувальний пил Пара формальдегіду, фенолу і аміаку Пара ароматичних вуглеводнів
<b>Сміттєзпалювання</b>		Сміттєві звалки с/з заводи	Пил, SO <sub>2</sub> , HCl, CO, альдегіди, органічні кислоти, діоксини, HF
<b>Харчова промисловість</b>	Атмосферне повітря	Обробка сухих сипких продуктів(зерно, цукор крупа крохмаль) термічна обробка	Пил, аерозолі Дими, викиди рідких частинок, запахи
	Водні об'єкти	Технологічні процеси виготовлення (та побічні)	Звислі речовини, сіль
<b>Легка промисловість</b>		Мочка Пропарка Хім. обробка	Допоміжні хімічні речовини, фарби, відділочні препарати

Внаслідок відказів обладнання можливі: транспортні аварії, пожежі, вибухи, хімічні аварії, забруднення навколишнього середовища.

## 2.2 Екологічні небезпеки в агропромисловому комплексі (АПК)

### 2.2.1 Сфери галузей АПК

**Агропромисловий комплекс (АПК)** — складова частина економіки, багатогалузева виробнича система, в якій певна галузь виконує свою специфічну функцію, що поєднує в собі виробництво сільськогосподарської продукції, її сільськогосподарську переробку, матеріально-технічне обслуговування села.

Об'єднує галузі, що виготовляють засоби виробництва та обслуговування комплексу, а також галузі зі збереження, переробки та реалізації сільськогосподарської продукції.

АПК є одним із найвідчутніших чинників впливу на довкілля. Деякі вчені навіть віддають йому першість за рівнем антропогенного навантаження. Це пов'язано насамперед із територіальною поширеністю його ланок, особливо сільськогосподарського виробництва. Крім того, процес відтворення в сільському господарстві тісно пов'язаний з природними процесами. У ХХ ст. вплив АПК на довкілля посилюється з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, а саме:

- механізацією багатьох процесів,
- надмірною розораністю території та глибокою оранкою,
- хімізацією та водною меліорацією,
- високою концентрацією виробництва тощо.

В АПК входять три великі сфери галузей:

**Перша сфера АПК** – тракторне і сільськогосподарське машинобудування; машинобудування для харчової промисловості; агрохімія (виробництво мінеральних добрив і мікробіологічна промисловість); комбикормова промисловість; система матеріально-технічного обслуговування сільського господарства; меліоративне і сільське будівництво.

**Друга сфера** – рослинництво, тваринництво, рибальство, лісове господарство.

**Третя сфера АПК** – харчова промисловість; холодильне, складське, спеціалізоване транспортне господарство; торговельні й інші підприємства й організації, що займаються доведенням кінцевого продукту до споживача, включаючи оптові ринки, роздрібну торгівлю і суспільне харчування. До кожної сфери варто також віднести відповідні галузі науки і підготовку кадрів.

В Україні в післявоєнні роки збільшувалися посівні площі, а відтак зростала розораність території. На початку 1992 р. сільськогосподарська освоєність території України досягла 70 %, а розораність — 55,4 %.

*Процес механізації сільськогосподарських робіт, який інтенсивно відбувався у ХХ ст., негативно позначився на якості ґрунту, його родючості. Парк тракторів в Україні за повоєнні роки зріс більш як у 90 разів, автомобілів у сільськогосподарському виробництві — у 2000 разів. Сільськогосподарська техніка, що працювала на полях України, вирізняється громіздкістю, великою вагою і потужністю. Маса наших тракторів і комбайнів досягає 10—15 т. За таких умов кожний сантиметр ріллі підпадає під дію ходових систем машин щонайменше 2, а в середньому — від 3 до 5 разів на рік.*

**Наслідки:**

- переущільнення орного і підорного горизонтів
- порушуються водний і повітряний режими, режим живлення ґрунтів, руйнується їхня структура, важчає механічний склад, у 2—10 разів зменшується водопроникність ґрунту
- збільшення поверхневого стоку, зниження родючості,
- порушення режиму ґрунтових вод і утворення різновидності перезвожених земель — мочарів.
- внесення в ґрунти як хімічних добрив, так і використання пестицидів.

У сільському господарстві України використовувалося понад 50 найменувань мінеральних засобів.

Наслідки застосування мінеральних добрив і пестицидів:

- 1) накопичуючись у рослинах, вони харчовими ланцюгами потрапляють до організму людини;
- 2) забруднюються підземні й поверхневі води;
- 3) гине флора і фауна;
- 4) знижується урожайність через загибель мікроорганізмів у ґрунті.

Особливу проблему становить забруднення природних вод біогенними речовинами, а надто — азотними сполуками.

- Низка проблем виникла і в процесі такого наряду інтенсифікації сільського господарства, як меліорація.
- небажані зміни в гідроекологічному режимі з частими катастрофічними повеннями,
- посилилися процеси деградації ґрунтів і зменшення продуктивності сільськогосподарських угідь.

Не уникла екологічних проблем і переробна ланка АПК. Велика кількість переробних підприємств цукрової, молочної, м'ясної, олійної, овочевої промисловості позбавлена елементарних очисних споруд.



Для подолання негативних тенденцій в розвитку АПК оцільно мати комплексну програму екологізації АПК, що включає дві підпрограми:

- Екологізації сільського господарства,
- Прискореного розвитку виробничо-збутової сфери АПК (інфраструктура і переробна промисловість).

Екологізація АПК дозволить зменшити вплив на при навколишнє природне середовище, інша складова приведе до збільшення об'єктів інфраструктури і переробних галузей промисловості.

Можлива також інтеграція шляхів вирішення економічних, соціальних та екологічних проблем розвитку сільського господарства. З'явилося безліч концепцій з різним співвідношенням цих позицій. Стосовно до агросистеми екологізація означає максимально можливе наближення їх до природних аналогів по найважливіших властивостей і стійкості при забезпеченні досить високої продуктивності.

Збиткова технологічна політика в тваринництві з перекосом у бік надмірно великих тваринницьких комплексів породила складну проблему утилізації відходів тваринництва, в результаті чого гній при всій його значущості як найбільш цінного добрива перетворився на джерело забруднення навколишнього середовища. Поблизу тваринницьких комплексів і ферм промислового типу особливу загрозу представляють скупчення гною нітратне та мікробне забруднення ґрунтів, фітоценозів, поверхневих і ґрунтових вод, а також повітря. Негативний екологічний вплив:

1) Всюди вода річок, що протікають в сільськогосподарських районах, містить значну кількість нітратів, що утворюються за рахунок внесення в ґрунт відходів тваринництва.

2) У повітрі тваринницьких приміщень виявлено понад 20 різних газів, серед них: аміак, сірководень, меркаптан, метан та ін, шкідливо впливають на здоров'я і знижує продуктивність тварин. Утворення погано пахнучих газів пов'язане з розкладанням гною, залишків корму і т.п. Повітря повинне бути чистим, тому навколо промислових тваринницьких комплексів необхідно створювати лісові зони.

3) Крім забруднення ґрунтів при вступі до них надмірно великої кількості гною йде і шкідливий вплив на організм тварин.

4) Внаслідок випасу худоби без дотримання навантаження та у місцях, особливо схильних до ерозії, відбуваються швидке розбивання дернини, вітрової ерозія. Проблема утилізації органічних відходів є однією з актуальних завдань, що стоять перед працівниками сільськогосподарських підприємств. Внесення гною і посліду в ґрунт без попередньої обробки є неприйнятним

через можливу наявність патогенних мікроорганізмів і т.п. У результаті цього навколо багатьох тваринницьких і птахівничих підприємств накопичується велика кількість гнойових і послідових мас.

У розвитку генної інженерії настав етап високої практичної віддачі, здатної забезпечити новий якісний стрибок у розвитку землеробства. Аграрно-розвинуті країни переходять в еру біотехнології та інформатизації, яким відводять роль "локомотивів прогресу" в сільському господарстві XXI в 90-х років трансгенні організми слідом за пестицидами стали гарячими точками світової агроекології. За короткий термін трансгенні рослини зайняли значне місце в рослинництві США, Аргентини, Канади, Китаю. У 2001 р. у світі під трансгенними рослинами було зайнято 52600 тисяч га, а приріст площ за один рік склав 19%. У Європейському союзі в 2001 р. дозволялося використовувати в якості продовольчої сировини дев'ять трансгенних культур, а в США і Канаді - 40 [7. с.73]. Тим не менш, в Європі 162 регіону заявили про те, що вони вільні від ГМ організмів. Підраховано, що в Старому світі 4,5 тис. місцевих органів влади вимагають обмежити застосування ГМ рослин [ ].

Успіхи генної інженерії стали предметом запеклої дискусії в тисячах публікацій та Інтернеті. Адже вона дозволяє отримувати принципово нові або поліпшені рослини, тварини і мікроорганізми, різноманітні продукти, а також корма, медикаменти і багато іншого. А людина споживає продукти трансгенних рослин, в якійсь мірі ризикує, адже живильна цінність такої їжі нижче, ніж немодифікованої, а ймовірність виникнення побічних ефектів через зміну її складу в результаті трансгенозу дуже велика. У лабораторних щурів, що харчувалися ГМ-продуктами, відбувалися захворювання шлунка. Були й летальні наслідки. Виникають проблеми зі здоров'ям і в інших тварин харчувалися ГМ-продуктами. Прихильники трансгенних культур говорять про диво-врожаї і інших перевагах біотехнологій. Їхні аргументи також зводяться до того, що зміни генів і їх передача відбуваються у природі природним шляхом, токсини й алергени можуть міститися і в звичайних, традиційних культурах. Ніякої небезпеки це не представляє.

. З 52 млн. га, які зайняті генетично модифікованими (ГМ) культурами в усьому світі, 23% складають площі, зайняті культурами, модифікованими з метою стійкості до комах-шкідників [ ]. Більшість цих культур були створені за допомогою методики впровадження в геном рослин штучно синтезованого гена ґрунтової бактерії *Bacillus thuringiensis* (Bt). Таким чином, рослини продукують власний Bt токсин, що володіє інсектицидними властивостями.

Наведені нижче твердження доведені дослідженнями:

1. Bt токсин, який виробляється ГМ рослинами, може вражати не тільки

комах-шкідників, але й інші види, а також передаватися по харчовому ланцюгу - властивості, які відсутні у Vt токсину в його природному варіанті.

2. Розкладання цих рослин після збирання врожаю також може створити в ґрунті концентрацію Vt токсину, достатню для того, щоб представляти небезпеку для різних організмів, таких як корисні комахи і інші класи тварин. Дослідження також показали, що коренева система Vt культур здатна секретувати токсин в ґрунт.

3. Додатковою небезпекою для навколишнього середовища може стати розвиток стійкості до дії Vt токсину у комах-шкідників. Цей феномен пояснюється тим, що постійний вплив Vt токсину, продукованого ГМ рослинами, забезпечує переважне виживання особин, що мають генетичний імунітет до Vt. Переважна більшість отриманих даних підтверджує це побоювання і у випадку розвитку та широкого розповсюдження стійкості до Vt властивість стійкості до комах ГМ культур виявиться неефективним.

4. Недавні дослідження показали, що Vt токсину може передаватися диким рослинам в результаті схрещування. Таким чином, екологічні ефекти можуть виявитися ще більш значними, включаючи:

- Присутність у ґрунті Vt протеїну, токсичного для ґрунтових організмів;
- Токсичність для різних видів трав'янистих хижаків і паразитів;
- Розвиток стійкості до токсину у комах шкідників.

Важливим результатом екологізації розвитку АПК мають стати стабілізація і скорочення використання земельних і водних ресурсів при зростанні кінцевих результатів виробництва (інфраструктура і переробна промисловість).

### **2.2.2 Система управління безпекою життєдіяльності в галузі АПК**

Регулювання управлінської діяльності в галузі АПК базується на "Положенні про систему управління охороною праці у сільському господарстві". Цей документ розроблено фахівцями "Інженерного центру Укрсільгоспохоронпраця" і затверджено Мінагрополітики України.

Метою СУОП на рівні управлінь АПК рай- і облдержадміністрацій, структурних підрозділів Мінагрополітики України, комітетів, добровільних об'єднань підприємств та інших формувань, що перебувають у безпосередньому віданні Міністерства, є забезпечення підготовки, прийняття, реалізації економічно та соціально обґрунтованих рішень, що сприяють здійсненню підприємствами організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини у процесі праці.

Склад суб'єктів управління охороною праці в агропромисловому комплексі України наведено на рис. 2.2 [3].

Основним змістом (за розділами) нормативного акта є:

1. Порядок введення в дію системи управління охороною праці.
2. Матеріальне забезпечення.
3. Фінансове забезпечення.
4. Контроль за станом охорони праці та функціонування СУОП. б. Облік, звіт, аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці. Заохочення працівників до роботи з охорони праці.

Пропаганда передового досвіду роботи з поліпшення стану охорони праці. Структурну схему організації робіт з розробки впровадження СУОП на сільськогосподарському підприємстві подано на рис.2.2. Керівник підприємства:

- видає наказ (приймає рішення) про організацію-робіт щодо розробки і впровадження СУОП та створення координаційної групи на підприємстві;
- створює службу охорони праці підприємства;
- створює кабінет з охорони праці підприємства;
- спільно з трудовим колективом укладає трудовий договір та два рази на рік взаємозвітує про його виконання на зборах трудового колективу;
- організує ознайомлення працівників підприємства з передовим досвідом споріднених підприємств та вивчення безпечних методів праці;
- забезпечує ознайомлення всіх працівників підприємства із вхідною інформацією з питань охорони праці і виробничого середовища;
- використовує вихідну інформацію про стан охорони праці на підприємстві при розгляді та затвердженні заходів про поліпшення існуючого стану охорони праці працівників підприємства;
- призначає комісію з розслідування нещасних випадків;
- бере участь в роботі комісії з спеціального розслідування нещасних випадків.

Головний економіст:

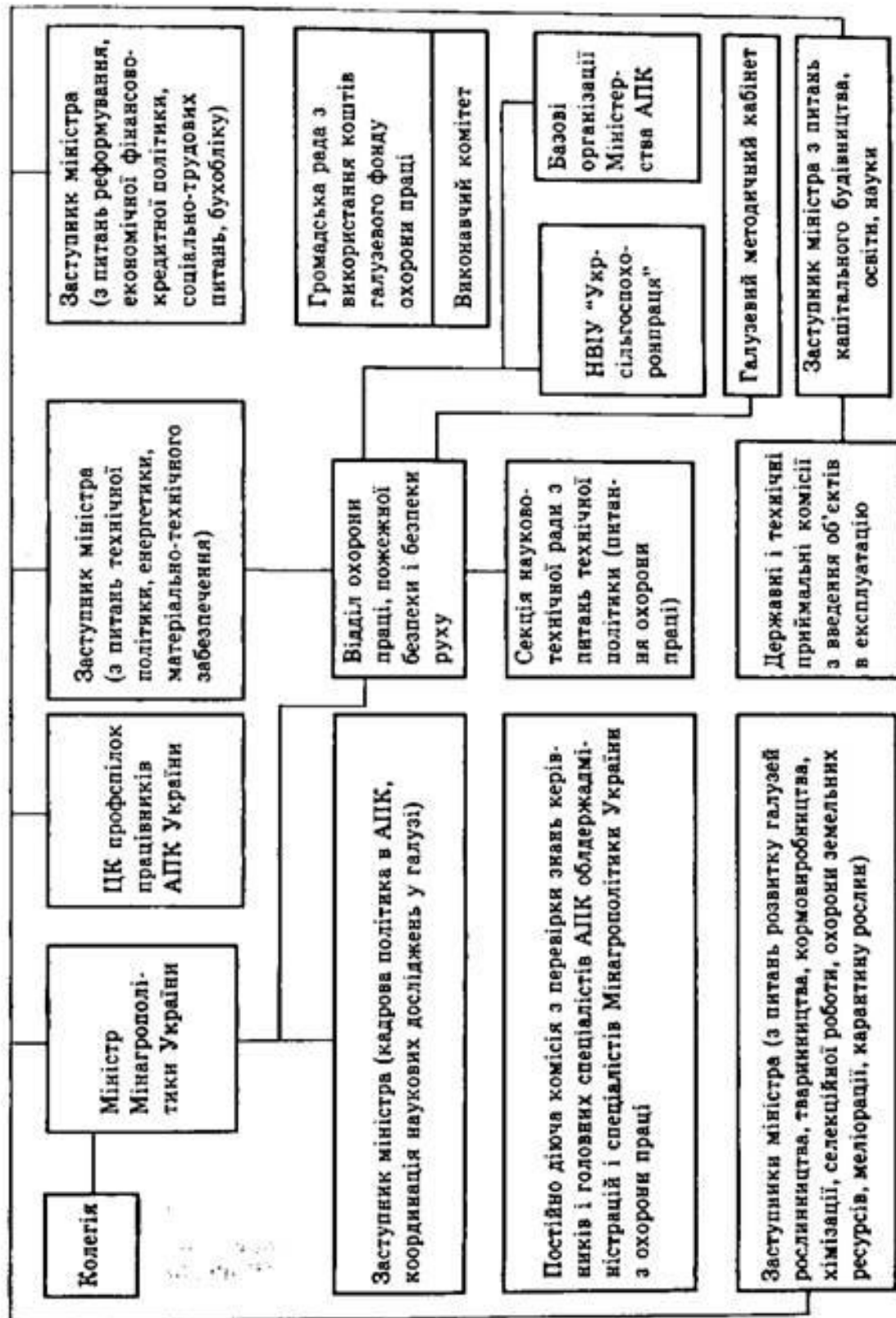
- готує пропозиції про створення та поповнення фонду охорони праці підприємства.

Головний бухгалтер:

- забезпечує фінансування виконання заходів (робіт) щодо поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на робочих місцях і на підприємстві в цілому;
- забезпечує соціальне страхування працівників підприємства від нещасних випадків і професійних захворювань та медичного страхування;
- забезпечує надання працівникам пільг і компенсацій, передбачених законодавством;
- здійснює облік надходження і витрачення коштів фонду охорони праці.



Рис. 2.2. Структура органів управління безпекою життєдіяльності на регіональному рівні



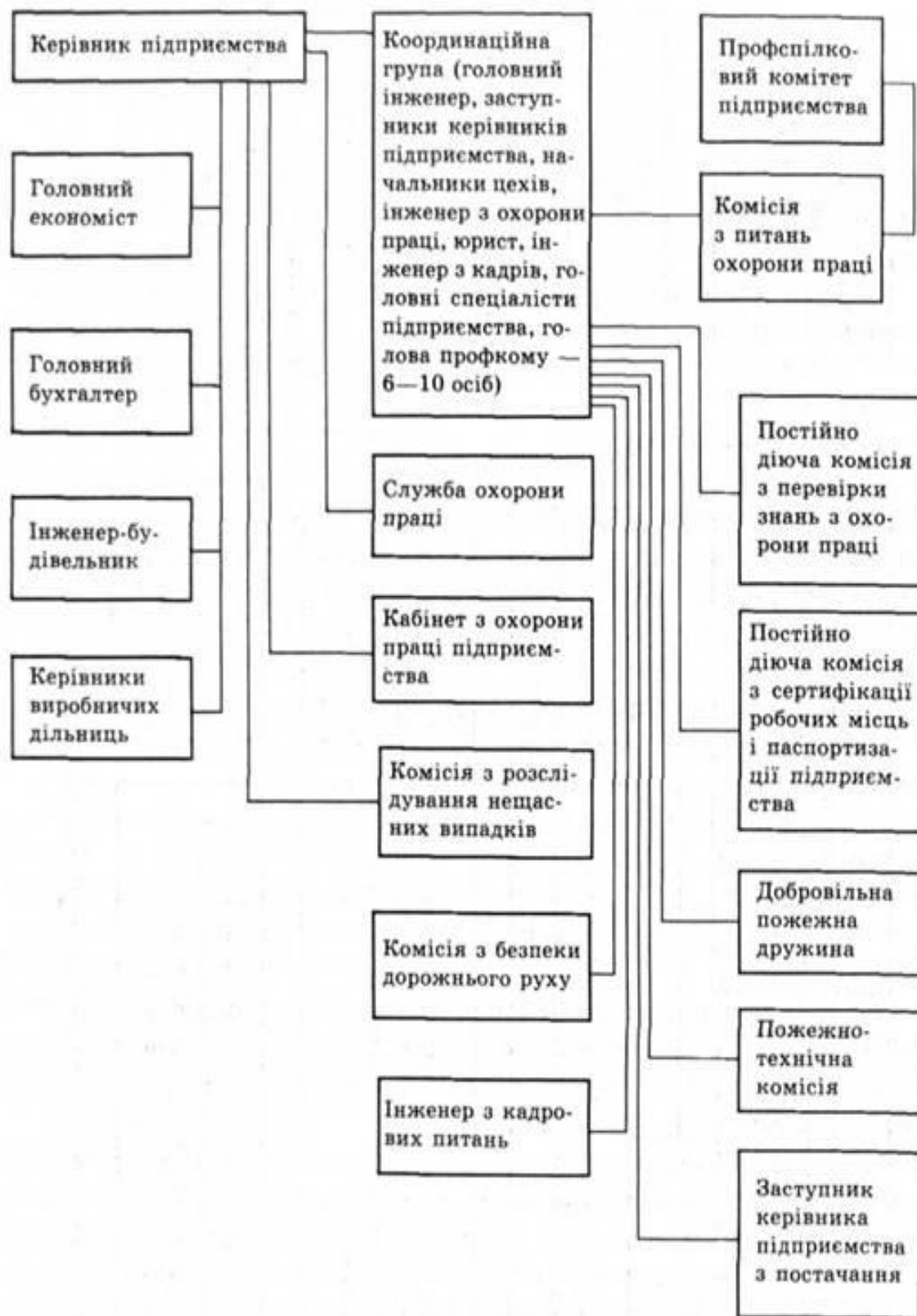


Рис. 2.3. Схема організації робіт з розробки і впровадження системи управління охороною праці на сільськогосподарському підприємстві [31]

Інженер-будівельник:

— забезпечує проведення експертиз проектів та кошторисів на будівництво (реконструкцію) підприємства, будівель і споруд на предмет їх технічного рівня, надійності, безпечності і відповідності до вимог охорони праці та виробничої санітарії;

— організовує безпечне виконання будівельних робіт та введення об'єктів в експлуатацію.

Керівники виробничих дільниць (цехів):

— проводять інструктаж працівників з питань охорони праці та їх страхування після первинного інструктажу;

— забезпечують необхідний рівень стану охорони праці на дільниці (цеху);

— контролюють дотримання працівниками вимог безпеки праці;

— видають наряди-допуски на виконання робіт підвищеної небезпеки.

Координаційна група (головний інженер, заступники керівників підприємства, начальники цехів, інженер з охорони праці, юрист, інженер з кадрів, головні спеціалісти підприємства, голова профкому — 6—10 осіб):

— визначає перелік державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів з охорони праці, що стосуються господарської діяльності підприємства. Аналізує наявність на підприємстві зазначених нормативних документів, організує їх доукомплектування;

— розробляє Положення про СУОП підприємства;

— організовує вибори на загальних зборах колективу підприємства (дільниці, цеху) уповноважених з питань охорони праці. Розробляє Положення про їх роботу;

— за дорученням керівника підприємства спільно з профкомом готує повідомлення загальним зборам колективу підприємства про доцільність створення, кількість та персональний склад комісії з питань охорони праці підприємства. Розробляє Положення про їх роботу;

— готує керівнику підприємства пропозиції (проект наказу, рішення правління):

§ "Про призначення відповідальних осіб з техніки безпеки при роботах по галузях господарства, по окремих виробничих дільницях, при роботі котлів і посудин, що працюють під тиском, транспортних засобів, вантажопідіймальних машин, електрообладнання, у газовому господарстві, з пестицидами, тваринами";

§ "Про створення постійно діючої комісії з перевірки знань з охорони праці працівників підприємства". Розробляє Положення про її роботу. Організовує навчання і перевірку знань членів цієї комісії;

§ "Про порядок атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативним актам про охорону праці, паспортизації підприємства та



створенню постійно діючої комісії з експертними групами по атестації робочих місць і паспортизації підприємства";

§ "Про створення добровільної пожежної дружини (команди) та пожежно-технічної комісії". Розробляє Положення про їх роботу та Положення про організацію проведення спеціального навчання, інструктажів та перевірки знань з питань пожежної безпеки працівників підприємства;

§ "Про порядок забезпечення працівників підприємства спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту, організацію їх належного зберігання" та "Про організацію безплатної видачі молока працівникам підприємства, зайнятим на роботах з важкими та шкідливими умовами праці";

§ "Про створення комісії з безпеки дорожнього руху".

Служба охорони праці підприємства:

— здійснює координацію робіт керівників підрозділів і служб та громадських комісій (спеціалістів) підприємства з розробки і впровадження нормативних актів підприємства і заходів з охорони праці;

— організовує розробку (перегляд) інструкцій з охорони праці для працівників за професіями, відповідальних осіб з техніки безпеки та посадових осіб підприємства;

— розробляє:

§ положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту;

§ норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту робітникам та службовцям підприємства (на основі типових та галузевих норм);

§ перелік професій і посад працівників, яким надається додаткова оплачувана відпустка і скорочений робочий день за несприятливі умови праці понад визначені законодавством розміри; .

§ перелік професій і посад працівників, яким у зв'язку зі шкідливими умовами праці надаються оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення;

§ перелік професій і посад працівників, робота яких пов'язана із забрудненням і яким безплатно видається мило;

§ перелік професій і посад працівників, яким безплатно видаються знешкоджувачі, миючі засоби, захисні креми у зв'язку з можливою дією на шкіру шкідливих речовин;

§ положення про організацію попереднього і періодичних медичних та наркологічних оглядів працівників певних категорій;

§ організовує роботи із забезпечення санітарно-побутового обслуговування працівників;

- проводить вступний інструктаж і стежитиме за проведенням інструктажів на робочих місцях з працівниками підприємства;
- здійснює планування робіт з охорони праці;
- Разом з профкомом складає розділ "Охорона праці" колективного договору підприємства, контролює хід виконання заходів цього розділу;
- контролює дотримання працівниками вимог безпеки праці;
- забезпечує підготовку і проведення "Дня охорони праці" (щомісячно);
- забезпечує виконання розпоряджень директивних органів, приписів органів нагляду і спеціалістів з охорони праці;
- забезпечує контроль рівня шкідливих або небезпечних виробничих факторів та їх вплив на здоров'я працівників;
- Веде облік нещасних випадків на виробництві відповідно до "Положення про порядок розслідування і облік нещасних випадків на виробництві";
- звітує про стан умов і безпеки праці вищій організації — територіальному управлінню Держнаглядохоронпраці, районній санітарно-епідеміологічній службі;
- аналізує та оцінює стан умов та безпеки праці по дільницях (ланках, бригадах, цехах) підприємства;
- забезпечує робочі місця та дільниці стандартами, інструкціями, нормативною документацією, пам'ятками, літературою, засобами навчання і пропаганди.

Кабінет з охорони праці підприємства працює як навчально-методична база підприємства.

Комісія з розслідування нещасних випадків проводить роботу згідно з "Положенням про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях", затвердженого постановою Кабінетом Міністрів України від 17 червня 1998 р. № 923.

Профспілковий комітет підприємства

Уповноважені трудового колективу з питань охорони праці здійснюють контроль за станом охорони праці на підприємстві (дільниці, цеху, бригади) згідно з затвердженим "Положенням про роботу уповноважених з питань охорони праці".

Комісія з питань охорони праці (представники основних професій, уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, представники профспілки, юрист, інженер з охорони праці):

- здійснює постійну роботу (згідно з затвердженим Положенням про її роботу) як консультативно-дорадчий орган із захисту законних прав та інтересів працівників підприємства у сфері охорони праці;
- готує:

§ пропозиції щодо включення до колективного договору окремих питань з охорони праці та використання коштів фонду охорони праці підприємства;

§ рекомендації щодо профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань на основі аналізу стану безпеки та умов праці на робочих місцях підприємства;

— контролює дотримання вимог законодавства з питань охорони праці безпосередньо на робочих місцях;

— узгоджує шляхом консультацій позиції трудового колективу і керівника підприємства у вирішенні питань у сфері охорони праці.

Постійно діюча комісія з перевірки знань з охорони праці (головний інженер, інженер з охорони Праці, заступники керівника, головні спеціалісти підприємства, юрист, голова профкому):

— розробляє і подає на затвердження керівнику підприємства:

- положення про навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці працівників підприємства;

- програми і тематичні плани навчання з охорони праці посадових осіб, спеціалістів і працівників основних професій підприємств та перелік питань для перевірки їх знань;

— організовує навчання і перевірку знань працівників підприємства з питань охорони праці.

Постійно діюча комісія з експертними групами з атестації робочих місць і паспортизації підприємства:

— організовує роботи з підготовки та проведення атестації робочих місць і паспортизації підприємства згідно з "Галузевими методичними рекомендаціями щодо особливостей паспортизації санітарно-технічного стану сільськогосподарського підприємства";

. — складає комплексні заходи з доведення стану умов праці та безпеки праці на робочих місцях і в цілому на підприємстві до вимог нормативних актів з охорони праці;

— забезпечує проведення атестації і сертифікації продукції, що виробляється підприємством, та технологій її виготовлення;

— розробляє природоохоронні заходи, спрямовані на зниження і компенсацію негативного впливу виробництва на природне середовище і здоров'я людей.

Добровільна пожежна дружина (команда) проводить роботу згідно з "Положення про добровільні пожежні дружини", затвердженого наказом МВС України від 27 вересня 1994 р. № 521.

Пожежно-технічна комісія:

— організовує та проводить навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки працівників підприємства;

— готує пропозиції і подає на затвердження "Протипожежний режим на підприємстві";

— готує і забезпечує будівлі та споруди планами (схемами) евакуації людей на випадок пожежі;

— розробляє порядок оповіщення людей про пожежу;

— забезпечує проведення службового розслідування причин пожеж,

— щоквартально проводить протиаварійні та протипожежні практичні заняття;

— проводить роботу згідно з типовим "Положенням про пожежно-технічну комісію", затвердженим наказом МВС України від 27 вересня 1994 р. № 521.

Заступник керівника підприємства з постачання забезпечує працівників засобами індивідуального і колективного захисту, миючими знешкоджувальними засобами, молоком, засобами протипожежного захисту.

Комісія з безпеки дорожнього руху проводить роботу згідно з "Положенням про комісію з безпеки дорожнього руху підприємств, установ і організацій України", затвердженим наказом Міністерства транспорту України від 23 лютого 1994 р. № 80.

Інженер в кадрових питань організовує проведення медичних та наркологічних оглядів працівників підприємства.

### **2.2.3 Агропромислові підприємства та агрофірми**

Агропромислові підприємства — це юридичні особи, в яких поєднується виробництво сільськогосподарської продукції з її промисловою переробкою, доробкою і зберіганням. Аграрне і промислове виробництва організаційно функціонують тут лише у формі внутрішньогосподарських підрозділів, що не мають юридичної самостійності. Агропромислові підприємства мають єдиний орган управління з організації ефективної діяльності цих підрозділів, спільний для всіх видів діяльності баланс, єдиний план економічного і соціального розвитку, розрахунковий рахунок у банку. Матеріальне стимулювання працівників сільськогосподарських і переробних підрозділів залежить від досягнутого рівня ефективності функціонування агропромислового виробництва в цілому.

Як правило, агропромислові підприємства — це великі глибокоспеціалізовані господарські формування із значними площами багаторічних насаджень (або овочевих культур) та відносно потужними переробними виробництвами. В таких підприємствах виручка від реалізації продукції переробки разом з грошовими надходженнями від продукції сировинної галузі, що продана в переробленому вигляді,

забезпечують цій інтегрованій сфері провідне місце (або одне з провідних) у структурі товарної продукції.

Про розміри інтегрованої галузі агропромислових підприємств свідчать такі дані. В середньому на одне виноградарсько-виноробне підприємство (радгосп-завод) до антиалкогольної кампанії припадало близько 900 га виноградників, у тому числі в плодоносному віці — майже 600 га. Середня потужність заводу первинного виноробства — близько 6000 т переробки сировини за сезон. Нині поступово відновлюються знищені у процесі згаданої непередуманої кампанії виноградники, що дозволить збалансувати сировинну базу з виробничими потужностями переробних підрозділів.

У спеціалізованих плодоягідних агропромислових підприємствах площа садів і ягідників у середньому на одне господарство досягає 700 га, у тому числі в плодоносному віці — близько 400 га. В цих підприємствах здійснюється переробка приблизно 20—25 % валового збору плодів і ягід. Це та частка продукції, що не знаходить попиту в споживачів у свіжому вигляді. Крім переробних заводів і цехів, основним промисловим підрозділом цих підприємств є охолоджувані плодосховища. Багато агропромислових підприємств, особливо в південних районах України, спеціалізуються на переробці овочів. Промислові підрозділи тут представлені консервними заводами і цехами різної потужності від 6 до 175 туб. Основна функція цих підрозділів — переробка нестандартної продукції й тієї частки овочів, що не знаходить збуту у свіжому вигляді.

Поряд з агропромисловими підприємствами у 80-ті роки почали інтенсивно розвиватися такі господарські агропромислові формування, як агрофірми — результат поглиблення інтеграційних процесів у низовій ланці агропромислового виробництва. Між агропромисловими підприємствами й агрофірмами є багато спільного, але є й принципові відмінності. Спільне проявляється в тому<sup>1)</sup>, що в даних господарських формуваннях виробництво комбіноване, будується на принципах безвідходності та передбачає поєднання виробництва сільськогосподарської продукції з її промисловою переробкою. Крім того, практика переконує, що організація агропромислових підприємств та агрофірм доцільна на базі великих аграрних підприємств, що мають потужний виробничий потенціал і кваліфіковані кадри.

Відмінність між ними полягає насамперед у тому, що в агропромислових підприємствах комбінування виробництва обмежується виробництвом продукції, її переробкою, пакуванням і зберіганням, тимчасом як агрофірмам, крім названих видів діяльності, притаманний і такий важливий елемент єдиного організаційно-технологічного комплексу,

як реалізація сільськогосподарської продукції й промислових товарів із сільськогосподарської сировини через власну торговельну мережу.

Крім того, в агрофірмах виробництво нерідко є багатопрофільним і включає в себе низку різнорідних видів діяльності і переробки кількох видів сільськогосподарської продукції— рослинницької і тваринницької. В агрофірмах нерідко інтенсивно розвиваються промислові підсобні виробництва і промисли, не пов'язані з переробкою сільськогосподарської продукції (наприклад, виробництво цегли, склотари, мінеральної води, будівельних матеріалів, швейні цехи тощо).

У багатьох випадках агрофірми створюються на базі кількох аграрних і промислових переробних підприємств, які своєю діяльністю охоплюють весь цикл технології: виробництво продукції — зберігання — переробку — доведення її до споживача. За принципами організації даний вид агрофірм являє собою агропромислове об'єднання, засновники якого зберігають право юридичної особи і свободу входження або виходу з нього.

Загальною тенденцією розвитку господарських агропромислових формувань на сучасному етапі є створення ними нових і розширення існуючих ланок ринкової інфраструктури, зокрема служб маркетингу, власної торговельної мережі. З цієї причини агропромислові підприємства набувають статусу агрофірм. Значення цієї тенденції істотне, оскільки такі підприємства позбавляються залежності не лише від переробних підприємств - монополістів, а й від торговельних монопольних структур.

**Особливо небезпечними об'єктами в агропромисловому комплексі є:**

**вибухо- і пожежонебезпечні об'єкти заготівлі та переробки зерна, комбікормові заводи і цехи, підприємства спиртової, цукрової, соледобувної, олійно-жирової та інші вибухо- і пожежонебезпечні об'єкти харчової і переробної промисловості, аміачні холодильні установки, сховища в підземних виробках та природних порожнинах.**

## **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Які основні галузі промисловості?
3. Які сфери діяльності АПК?
4. Які основні джерела небезпек в промисловості та АПК?
5. В чому полягає вплив на навколишнє середовище промисловості?
6. В чому полягає вплив на навколишнє середовище АПК?
7. Які небезпеки можуть виникати внаслідок діяльності різних галузей промисловості?
8. Які небезпеки можуть виникати внаслідок діяльності АПК?

9. З чим пов'язані аварійні ситуації, об'єкти галузей промисловості?
- 10.3 чим пов'язані аварійні ситуації, об'єкти в АПК?
11. Які можливі шляхи підвищення рівня безпеки в АПК?

### 3 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАГРОЗИ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Вплив енергетики на довкілля заключається в наступному (табл. 3.1):

- водоспоживання обумовлює зміни водного балансу і якості води;
- випадіння на поверхню у вигляді твердих частинок і рідких розчинів продуктів викидів в атмосферу, в тому числі: кислот і кислотних окислів, металів і сполук, канцерогенних і радіоактивних речовин;
- складування продуктів спалювання твердих палив (зола, шлаки), продуктів продувок поверхонь нагрівання (сажа, зола), а також відходів збагачення палива;
- викиди твердих і рідких радіоактивних відходів, включаючи відходи видобування і збагачення уранових руд;
- викиди тепла, наслідком чого можуть бути постійне локальне підвищення температури у водоймі, тимчасове підвищення температури, зміни льдових явищ, зимового гідрорежиму, умов паводків, розподілу опадів, туманів, місцеве потепління повітряного басейну;
- створення водосховищ в долинах річок або з використанням рельєфу поверхні, а також створення штучних ставків-охолоджувачів, заболочування, зміни у використанні території, підтоплення, перенесення населених пунктів;
- змінення ландшафтів при спорудженні енергетичних об'єктів, в тому числі вирубки лісів, вилучення із сільськогосподарського обігу орних земель, луків;
- вплив скидів, відкладів, зміна взаємодії водних басейнів із суходолом на структуру і властивості континентальних шельфів.

Сонячні концентратори викликають великі за площею затінення земель, що призводить до сильних змін ґрунтових умов, рослинності і т. д. Небажана екологічна дія в районі розташування станції спричиняє нагрівання повітря при проходженні через нього сонячного опромінення, сконцентрованого дзеркальними відбивачами. Це веде до зміни теплового балансу, вологості, напрямків вітрів; у деяких випадках можливі перегрів і займання систем, що використовують концентратори, зо всіма можливими наслідками. Використання низькокиплячих рідин и неминучі їхні витіки в сонячних енергетичних системах під час тривалої експлуатації можуть призвести до значного забруднення питної води. Особливу небезпеку представляють рідини, що містять хромати і нітроти, бо вони є високотоксичними речовинами.



Таблиця 3.1 . – Вплив енергетики на довкілля

<b>Об'єкт</b>	<b>Фактор впливу</b>
ТЕС на органічному паливі	Транспортування палива Просадка земної поверхні
	Изъятие території(адмінбудівлі, ставки-охолоджувачі, прокладка каналів, доріг) Забруднення газоподібними, рідкими, твердими відходами(теплове забруднення атмосфери та водойми) Змінення альbedo поверхні Шум(джерела: газорозподільні пункти, трансформатори, градирні, місця забору повітря, періодична продувка пари в атмосферу)
АЕС	вилучення території(адмінбудівлі, ставки-охолоджувачі, прокладка каналів, доріг), захоронення відходів, теплове забруднення
ГЕС	Будівництво греблі, вилучення території створення водосховищ, переробка берегів змінення сейсмічності, підтоплення і заболочування, вплив на підземні води, змінення внутрішньоводоймних процесів, змінення альbedo поверхні
ЛЕП і підстанції	Вилучення території, вирубка лісів, виникнення блукаючих токів, виникнення шуму, утворення зони підвищеної напруги електромагнітних полів
теплотраси	Вилучення території, змінення термічного режиму

Продовження таблиці 3.1

Об'єкт	Фактор впливу
Нетрадиційна енергетика	
Сонячна енергія	<p>Блокування території на розміщення батарей, забруднення в процесі виготовлення панелей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– у небезпеці перегрівання і займання систем, зараження продуктів токсичними речовинами при використанні сонячних систем в сільському господарстві;</li> <li>– у зміні теплового балансу, вологості, напрямку вітру в районі рзташування станції;</li> <li>– в затемненні великих територій сонячними концентраторами, можливої деградації земель;</li> <li>– у впливі на клімат космічних СЕС;</li> <li>– у створенні помах телевізійного і радіозв'язку;</li> <li>– в передачі енергії на Землю у вигляді мікрохвильового опромінення, небезпечного для живих організмів і людини.</li> </ul>
вітроенергетика	<p>шумові впливи, електро-, радіо- і телевізійні помехи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– відчуження земельних площ;</li> <li>– локальні кліматичні зміни;</li> <li>– небезпека для мігруючих птахів і комах;</li> <li>– ландшафтна несумісність, непринадливість, візуальне несприйняття, дискомфортність;</li> <li>– зміни традиційних морських перевезень, несприятливі впливи на морських тварин.</li> </ul>

Продовження таблиці 3.1

Об'єкт	Фактор впливу
геотермальна енергетика	<ul style="list-style-type: none"> <li>– відчуження земель;</li> <li>– зміни рівня ґрунтових вод, осідання ґрунту, заболочування;</li> <li>– рух земної кори, підвищення сейсмічної активності;</li> <li>– викиди газів (метан, водень, азот, аміак, сірководень) ;</li> <li>– викид тепла в атмосферу або у поверхневі води;</li> <li>– скиди отруєних вод і конденсату, забруднених в невеликих кількостях аміаком, ртуттю, кремнеземом;</li> <li>– забруднення підземних вод і водоносних шарів, засолення ґрунтів;</li> <li>– викиди великої кількості розсолів при розриві трубопроводів</li> </ul>
Біоенергетичні установки	<ul style="list-style-type: none"> <li>– викиди твердих частинок, канцерогенних і токсичних речовин, окиси вуглецю, біогазу, біоспирту;</li> <li>– будівельне закаламутнення води, поверхневі скиди забруднених вод;</li> <li>– обідніння ґрунтової органіки, виснаження і ерозія ґрунту;</li> <li>– вибухова небезпека;</li> <li>– велика кількість відходів у вигляді побічних продуктів (промивочні води, рештки перегонки).</li> </ul>

Геліотехніка опосередковано впливає на навколишнє середовище. В районах її розвитку повинні возводитися крупні комплекси з виробництва бетону, скла і сталі. Під час виготовлення кремнієвих, кадмієвих і арсенідогелієвих фотоелектричних у повітрі виробничих приміщень з'являються кремнієвий пил, кадмієві та арсенідні сполуки, небезпечні для здоров'я людей.

Космічні СЕС за рахунок СВЧ-опромінення можуть впливати на клімат, створювати помехи теле- і радіосв'язку, діяти на незахищені живі організми, що попали в зону його впливу. У зв'язку з цим необхідно використовувати екологічно чистий діапазон хвиль для передачі енергії на Землю.

Несприятливі впливи сонячної енергії на навколишнє середовище можуть проявлятися:

- у відчуженні земельних площ, їх можливої деградації;
- у великій матеріалоемкості;
- у можливості витоку робочих рідин, що містять хлорати і нітрити;
- у небезпеці перегрівання і займання систем, зараження продуктів токсичними речовинами при використанні сонячних систем в сільському господарстві;
- у змінненні теплового балансу, вологості, напрямку вітру в районі розташування станції;
- у затіненні великих територій сонячними концентраторами, можливої деградації земель;
- у впливі на клімат космічних СЕС;
- у створенні перешкод телевізійного і радіозв'язку;
- в передачі енергії на Землю у вигляді мікрохвильового опромінення, небезпечного для живих організмів і людини.

**Вплив вітроенергетики на природне середовище.** Під потужні промислові ВЕС необхідна площа із розрахунку від 5 до 15 МВт/км<sup>2</sup> в залежності від рози вітрів і місцевого рельєфу району. Для ВЕС потужністю 1000 МВт знадобиться площа від 70 до 200 км<sup>2</sup>. Виділення таких площ у промислових регіонах сопряжено з великими складностями, хоч частково ці землі можуть використовуватись і під господарські потреби. Наприклад, в Каліфорнії в 50 км від м. Сан-Франциско на перевалі Алтамонт-Пасс земля, відведена під парк потужної ВЕС, одночасно служить для сільськогосподарських цілей.

Методи усунення негативного впливу ВЕУ на навколишнє середовище в залежності від діючого фактору:

#### **I. Вилучення земельних ресурсів, змінення властивостей ґрунтового шару -**

- Розміщення ВЕУ на землях, що не використовуються;
- Оптимізація розміщення – мінімізація витрати землі;
- Цілеспрямований облік змін властивостей ґрунтового шару;
- Компенсаційні розрахунки з землекористувачами.

#### **II. Акустичний вплив(шумові ефекти) -**

- Змінення числа обертів вітроколеса (ВК);
- Змінення форм лопаті ВК;
- Видалення ВЕУ від об'єктів соціальної інфраструктури;
- Заміна матеріалів лопастей .

#### **III. Вплив на ландшафт і його сприйняття -**

- Врахування особливостей ландшафту при розміщенні ВЕУ;
- Рекреаційне використання ВЕУ;
- Винахід різни форм опорних конструкцій, пофарбування і т.д.

#### **IV. Електромагнітне опромінення, телебачення і радіозв'язок -**

Спорудження ретрансляторів;

Заміна матеріалів лопастей ВК;

Впровадження спеціальної апаратури в конструкцію ВЕУ;

Віддалення від комунікацій.

#### **V. Вплив на орнітофауну на перелітних трасах і морську фауну при розміщенні ВЕС на акваторіях**

Аналіз ураженості птахів на трасахперельоту і риб на шляхах міграції;

Розрахунок імовірності ураження птахів і риб.

#### **VI. Аварійні ситуації, небезпека поломки і відльоту пошкоджених частей ВК**

Розрахунок імовірності поломок вітроколеса,

траєкторії і дальності відльоту;

Оцінка надійності безаварійної роботи ВЕУ

Зонування виробництва довкола ВЕУ.

#### **VII. Фактори, що покращують екологічну ситуацію -**

Зменшення сили вітру;

Зниження вітрової ерозії ґрунту;

Зменшення вітрів з акваторій водойм і водосховищ.

**Можливий вплив геотермальної енергетики.** Висока сейсмічна активність є одною із ознак близькості геотермальних родовищ, і ця ознака використовується при пошуках ресурсів. Однак інтенсивність землетрусів в зоні термальних явищ, викликаних вулканічною діяльністю, зазвичай значно менше інтенсивності землетрусів, викликаних крупними зміщеннями земної кори по разломах. Тому немає підстав вважати, що розробка геотермальних ресурсів збільшить сейсмічну активність.

Пара, що видобувається із геотермальних свердловин, в основному є водяним. Газові домішки на 80 % складаються із двоокису вуглецю і містять невелику долю метану, водню, азоту, аміаку і сірководню. Найбільш шкідливим є сірководень (0,0225 %). В геотермальних водах містяться у розчинному вигляді такі гази, як SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>. Потреба ГеоТЕС в охолоджуючій воді (на 1 кВт·год електроенергії) в 4-5 разів вище, ніж ТЕС, через нижчий ККД. Скид відпрацьованої води і конденсату для охолодження у водойми може спричинити їх теплове забруднення, а також підвищення концентрації солей, в тому числі хлористого натрію, аміаку, кремнезему, і таких елементів, як бор, мишьяк, ртуть, рубідій, цезій, калій, фтор, натрій, бром, йод, хоч і в невеликих кількостях.

Несприятливі екологічні впливи геотермальної енергетики на екологію представлені в таблиці 3.1.

**Біоенергетичні станції** у порівнянні з традиційними електростанціями є найбільш екологічно безпечними. Вони сприяють позбавленню довкілля

від забруднення всеможливими відходами. Так, наприклад, анаеробна ферментація – ефективний засіб не тільки реалізації відходів тваринництва, але й забезпечення екологічної чистоти, так як тверді органічні речовини втрачають запахи стають менш привлекательними для гризунів та комах (в процесі перегнивання руйнуються хвороботворні мікроорганізми). Крім того, утворюються додатковий корм для худоби (протеїн) і добрива.

Міські стоки і тверді відходи, відходи при рубках лісу і деревообробної промисловості, представляючи собою можливі джерела сильного забруднення природного середовища, є в той же час сировиною для отримання енергії, добрив, цінних хімічних речовин. Однак несприятливі впливи на об'єкти природного середовища при енергетичному використанні біомаси мають місце (табл.3.1).

Особливо небезпечними об'єктами енергетики є:

- діючі електростанції і теплоцентралі,
- пускові котельні та розподільні установки АЕС,
- електроустановки споживачів напругою понад 1000 вольт.

#### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як традиційна та нетрадиційна енергетика впливають на довкілля?
2. Які джерела небезпек на об'єктах енергетики?
3. Які небезпечні природні процеси можуть виникати внаслідок діяльності енергетики?
4. З чим пов'язані аварійні ситуації на об'єктах енергетики?

## 4 ЕКОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ

**Транспортний комплекс** — це поєднання різних видів транспорту, обслуговуючих, допоміжних підприємств і організацій на певній території.

Транспорт — одна з галузей матеріального виробництва України. Він є необхідною умовою виникнення і розвитку територіального поділу праці. Останній можливий лише за умови інтенсивного обміну товарами між окремими територіями, що беруть участь у цьому поділі. Розширення територіального поділу праці, його удосконалення і саме виникнення нових, більш ефективних форм значною мірою залежать від рівня розвитку транспорту.

Транспорт є важливим чинником формування територіальної структури господарства. Він може прискорювати або ж затримувати процес територіальної концентрації промислових підприємств у певних господарських центрах, забезпечувати нормальне функціонування різних елементів їх територіальної організації в промислових комплексах.

Вплив транспортного чинника залежить від рівня розвитку транспортної системи. Чим розвинутіша, різноманітніша і розгалуженіша транспортна мережа, чим більше функціонує ефективних транспортних засобів, тим сприятливіше транспортне положення будь-якого об'єкта території (міста, промислові підприємства тощо). Недостатній розвиток транспортної системи обмежує можливості формування і подальший розвиток господарства певної території.

Транспорт України через особливості її географічного положення має значне міждержавне значення, яке з часом зростатиме. Розширюватимуться зв'язки не тільки в напрямі «Схід—Захід», а й «Північ—Південь». Напевно, можна говорити про відновлення в майбутньому шляху «з варяг у греки» з використанням існуючих транспортних магістралей і будівництвом нових з участю іноземного капіталу.

В Україні розвинуті всі види сучасного транспорту: залізничний, автомобільний, морський, повітряний, річковий, трубопровідний, електронний.

Джерелами небезпеки, як для будь-якого технічного об'єкта є:

- аварійні ситуації з участю транспортного засобу;
- відкази в роботі транспортного засобу;
- недотримання правил руху, безпеки і т.п.

## ***Особливості транспортних аварій (катастроф):***

- аварії і катастрофи відбуваються на шляху слідування, як правило, раптово, у більшості випадків при високій швидкості руху транспорту, що призводить до тілесних ушкоджень у постраждалих, часто до виникнення у них шокового стану, нерідко до загибелі;
- несвоєчасне отримання достовірної інформації про те що трапилось, що веде до запізнення допомоги, до зростання числа жертв, в тому числі внаслідок відсутності навичок виживання у постраждалих;
- відсутність, як правило, на початковому етапі робіт спеціальної техніки, необхідних засобів гасіння пожеж і труднощів в організації ефективних способів евакуації із аварійних транспортних засобів;
- труднощі у визначенні числа постраждалих на місці аварії або катастрофи, складність відправки великої їх кількості у медичні заклади з урахуванням необхідної специфіки лікування;
- ускладнення обстановки у випадку аварії транспортних засобів, що перевозять небезпечні речовини;
- необхідність організації пошуку останків загиблих і речових доказів катастрофи часто на більших площах;
- необхідність організації прийому, розміщення і обслуговування (харчування, послуги зв'язку, транспортування і др.) прибулих родичів постраждалих і організація відправлення загиблих до місць їх захоронення;
- необхідність скорішого поновлення руху по транспортним комунікаціям.

Найбільша кількість НС техногенного характеру відбуваються на транспорті. Високопотенційна небезпека транспорту обумовлена тим, що щороку перевозять їм понад 900 млн. тон вантажів.

На залізничний транспорт припадає 60% вантажних перевезень, автомобільний 26%, морський та річковий 14%. До 15% перевозиться потенційно небезпечних вантажів, а саме вибухонебезпечних, пожеже-небезпечних, хімічних, радіаційних, сильно діючих отруйних речовин.

Наслідком аварії може бути локальне, регіональне забруднення, хімічне зараження або радіоактивне забруднення довкілля.

Найбільші екологічні збитки від перевезення морським транспортом нафти і нафтопродуктів. Локальне забруднення середовища пов'язують із аваріями нафто-, газом-, аміако-, і хлоропроводами (причина – застаріле обладнання), наслідками чого є збитки водному господарству, с/г угіддям.

**Залізничний транспорт.** Характерною особливістю залізничного транспорту України є те, що загальна довжина залізничних колій підприємств і організацій (під'їзні шляхи) більша, ніж довжина залізничних колій загального користування (магістральні шляхи). Більш



того, розрив між цими двома показниками зростає на користь першого. Особливо багато залізничних колій підприємств і організацій у Донбасі і Придніпров'ї. Причина цього явища криється в значних обсягах обробки вантажів на металургійних підприємствах, заводах інших галузей промисловості.

Найгустіша мережа залізничних магістралей характерна для Донбасу, Придніпров'я, Правобережного Лісостепу та західних територій України.

Характерними особливостями залізничного транспорту є:

- велика маса рухомого складу (загальна маса вантажного потягу складає 3 – 4 тис. тонн, маса пасажирського составу – біля 1 тис. тонн, маса однієї цистерни – 80 – 100 тонн);
- висока швидкість пересування потягу (до 200 км/год), а екстрений тормозний шлях складає декілька сотен метрів;
- наявність на шляху слідування небезпечних ділянок доріг (мости, тунелі, спуски, підйоми, переїзди, сортувальні гірки);
- наявність електричного току високої напруги (до 30 кВ);
- вплив людського фактору на причини аварії (управління локомотивом, комплектування потягу, диспетчерське обслуговування);
- різноманітність уражуючих факторів і можливість їх комбінування.

Особливостями залізних доріг є також суворе дотримання правил техніки безпеки як працівниками дороги, так і пасажирами.

Основними вантажами, що перевозяться, є вугілля, залізна руда, сира нафта, будівельні матеріали, мінеральні добрива, сільськогосподарська продукція, вироби металургії та машинобудування.

За перевезеннями нафти і нафтопродуктів залізничний транспорт перевищує трубопровідний. Найважливішими міжнародними залізничними магістралями є ті, які з'єднують Україну з її найближчими сусідами. Це насамперед Донбас — Харків—Курськ—Москва, Донбас—Валуйки—Єлець—Москва, Донбас—Міллерово—Рязань—Москва, Одеса—Київ—Москва. Через Україну проходить магістраль, що зв'язує столицю Росії з Північним Кавказом і країнами Закавказзя (Москва—Курськ—Харків—Ростов-на-Дону), а також залізниця Донбас—Поволжя, що зв'язує Україну зі східними районами Росії. З Білоруссю Україну зв'язують залізниці: Харків—Брянськ—Вітебськ, Бахмач—Гомель—Мінськ, Житомир—Жлобин, Рівне—Барановичі та ін.

З Польщею Україна зв'язана магістралями Ковель—Хелм і Львів—Перемишль, із Словаччиною і Чехією — Київ—Чоп—Прага, з Угорщиною — Донбас—Київ—Львів—Будапешт, з Молдовою — Роздільна—Тирасполь—Бендери—Кишинів, а також Кам'янець-Подільський—Бельци—Рибниця. Кілька залізничних магістралей перетинає українсько-румунський кордон. Це передусім залізниці, що сполучають Закарпаття з містом Сату-Маре, Чернівці із Сучавою, порт Рені на Дунаї з Галацем і

Бреїлою.

Україна має вихід практично до всіх країн Центральної і Західної Європи, а через територію Білорусі — до країн Балтії.

Залізнична поромна переправа з Криму на Кавказ через Керченську протоку дає вихід до країн Закавказзя, а також до Туреччини та Ірану.

Залізничні магістралі різного напрямку, перетинаючись, утворюють залізничні вузли.

До аварій на залізничному транспорті відносяться: зіткнення пасажирських потягів з іншими потягами або рухомих складом, сходи рухомого складу в пасажирських потягах на перегонах і станціях, що не мають наслідків, але в **результаті яких пошкоджені локомотиви або вагони відповідно в об'ємах ремонту ТР-2 і деповського або більше складних ремонтів;**

- зіткнення вантажних потягів з іншими вантажними потягами або рухомих складом, сходи рухомого складу у вантажних потягах на перегонах і станціях, що не мають наслідків, але в **результаті яких допущено ушкодження локомотивів або вагонів в об'ємі капітального ремонту;**
- зіткнення і сходи рухомого складу при маневрах, екіпіровці і інших переміщеннях, **в результаті яких загинули або отримали тяжкі телесні ушкодження люди, або пошкоджені локомотиви, або вагони до ступеня виключення їх із інвентаря.**

Аварії поїздів на залізних дорогах найчастіше всього зумовлені такими причинами:

- порушеннями при переводі стрілок,
- несправними гальмами,
- засинання машиніста локомотиву,
- помилковим сприйняттям ним сигналів,
- неузгодженістю дій з керівниками маневрових робіт.
- незадовільним станом шляхів, зломом рельсів, порушенням технології ремонту шляхів;
- вибухами в потягах або цистернах;
- вибухами поряд з потягом;
- пожежами в потязі.
- зіткнення потяга на переїзді з автотранспортною технікою.

Навіть при установці жорстких правил безпеки на підприємствах хімічного профілю практично неможливо забезпечити абсолютно безаварійний режим їх функціонування, 100-відсотковий захист життя і здоров'я персоналу, населення, навколишнього середовища.

**Аварії з АХНР на транспорті** - аварійні ситуації при транспортуванні АХНР сопряжені з більш високим ступенем небезпеки, так як масштаби

перевезень цих речовин є велими великими. **Причинами аварій з викидом АХНР на залізних дорогах є:**

1. перевертання цистерн з порушенням герметизації;
2. шпарини у зварювальних швах;
3. розрив оболонки нових цистерн;
4. руйнування запобіжних мембран;
5. несправність запобіжних клапанів;
6. протікання із арматури (кранів);
7. знос технічних засобів;
8. ускладнення технічних систем і збільшення їх кількості.

З досвіду ліквідації аварій, до найбільш тяжких наслідків із загибеллю людей призводили викиди таких АХНР: аміака, хлору, оксиду вуглецю, оксиду етилену, хлористого водню, сернистого ангідриду, ціанистого водню і т.д. Серед цих речовин на першому місці серед випадків загибелі людей стоять хлор і аміак. В останні роки значно зросло виробництво і використання рідкого аміаку на промислових підприємствах.

**Характерними особливостями аварій на ХНО є** раптовість виникнення НС, швидке розповсюдження уражуючих факторів (особливо при НС з хімічною обстановкою першого і другого типів), небезпека тяжкого масового ураження людей і сільськогосподарських тварин, що потрапили до зони зараження, необхідність проведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт у короткі строки.

**Основними джерелами небезпеки на випадок аварії на ХНО є:**

- залпові викиди СДОР в атмосферу з подальшим зараженням повітря, місцевості і джерел водопостачання;
- скид СДОР у водойми;
- «хімічна» пожежа з надходженням СДОР і продуктів їх горіння у навколишнє середовище;
- вибух СДОР, сировини для їх отримання або вихідних продуктів; утворення зон задимлення з подальшим осадженням СДОР, у вигляді «плям» за слідом розповсюдження хмари зараженого повітря.

Супутнім фактором, що збільшує масштаби та кількість жертв є: збільшення населених пунктів поблизу від залізної дороги, не дотримання населенням правил безпеки (оскільки виникнення особливо небезпечних ситуацій обумовлює значна кількість небезпечних вантажів, які можуть спричинити значні руйнування і забруднення навколишнього природного середовища).

**Автомобільний транспорт** реального розвитку дістав • в Україні лише в післявоєнний період і характеризується перевезеннями на незначні відстані. Нині середня відстань перевезень 1 т вантажу автомобільним транспортом не перевищує 14 км, а середня відстань перевезень одного пасажера автобусами становить 11 км, таксі — 12 км. Ці показники вже

багато років стабільні. В перевезеннях на невелику відстань автомобільний транспорт — поза конкуренцією з іншими видами транспорту. Особливо ефективний він на відстанях до 50 км. Ним здійснюються зв'язки між містами і селами, перевозиться продукція сільського господарства до магазинів і сховищ, до залізничних станцій і пристаней. Досить значні перевезення цим видом транспорту будівельних матеріалів і продукції легкої промисловості.

Довжина автомобільних шляхів загального користування становить 169 тис. кілометрів, з них з твердим покриттям — 159,1 тис. кілометрів.

Шляхи з твердим покриттям розподіляються по території досить нерівномірно. Найбільша їх частка, що перевищує 90 %, знаходиться в західних областях (Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька), в Криму. Близькі до них за цим показником також Луганська, Донецька, Дніпропетровська, Запорізька, Кіровоградська, Київська, Вінницька, Одеська, Тернопільська та Львівська області. На Поліссі рівень забезпечення шляхами з твердим покриттям значно нижчий.

У цілому найкраще забезпечені автомобільними шляхами Донбас, Придніпров'я, Передкарпаття, Закарпаття, Поділля, Автономна Республіка Крим, Київська область. Густота автомобільних шляхів загального користування з твердим покриттям нині становить 264 км на 1 тис. квадратних кілометрів території.

Крім перевезення вантажів і пасажирів автомобільний транспорт виконує багато інших функцій: забезпечує роботу швидкої медичної допомоги, пожежної охорони, органів громадського правопорядку тощо. В системі автомобільного транспорту України працює 1,8 млн чоловік, що в 1,7 раза більше, ніж у цілому в інших видах транспорту. Більші тут і витрати пального.

Основними автомагістралями є: Київ—Львів, Київ—Харків, Київ—Брест, Київ—Дніпропетровськ—Донецьк, Харків—Сімферополь, Дніпропетровськ—Нікополь, Харків—Ростов-на-Дону, Київ—Одеса, Одеса—Миколаїв—Херсон, Біла Церква—Вінниця—Хмельницький, Дніпропетровськ—Запоріжжя, Луганськ—Стаханов—Первомайськ, Слов'янськ—Костянтинівна—Донецьк та ін.

Основні вантажопотоки здійснюються автомобільними шляхами, що сполучають сусідні обласні центри, а також між Києвом, Харковом, Львовом, Донецьком, Дніпропетровськом та іншими великими промисловими вузлами. Вантажні перевезення за маршрутами Київ—Львів, Донецьк—Луганськ, Київ—Одеса, Дніпропетровськ—Запоріжжя, Київ—Харків, Сімферополь—Харків, Донецьк—Дніпропетровськ—Кіровоград є найбільш значними.

Важливими автомагістралями, що сполучають Україну з сусідніми державами, є Київ—Москва, Одеса—Київ—Санкт-Петербург, Харків—

Москва, Донецьк—Ростов-на-Дону, Київ— Брест, Одеса—Кишинів, Кіровоград—Кишинів та ін. Україна досить добре інтегрована в європейську мережу автомобільних доріг з виходами в Ужгороді в Словаччину і Чехію, в Чопі — в Угорщину і Австрію, в Порубному — в Румунію, в Мости-ській і Любомлі — в Польщу.

**Основними причинами НС на автотранспорті є:**

- зіткнення (37,9%),
- наїзди (37,1%),
- перекидання (16,1%),
- інші (8,9%).

В містах і населених пунктах відбувається 60%, а на автострадах - 40% аварій і катастроф, причому на автострадах автомобілі частіше всього перекидаються, в містах і населених пунктах – частіше констатують зіткнення. Наслідки НС на автострадах, як правило, більш важкі, ніж у населених пунктах і містах. Максимум НС відмічається у липні-вересні (пік - серпень), переважно на п'ятницю в період з 16 до 22 годин.

Дорожньо-транспортні пригоди з автомобільним транспортом на залізничних переїздах виникають в таких випадках:

- несправності автоматичної сигналізації на переїздах, коли переїзд залишається відкритим при приближенні потягу;
- з вини водіїв автотранспорту, які, намагаючись різними незаконними способами прослідувати закритий переїзд, потрапляють під локомотив.

Ці пригоди відрізняються високою важкістю наслідків, що пов'язано із характерними особливостями залізничного транспорту: великою масою і високою швидкістю руху потягу, перевезенням великої кількості пасажирів, вантажів (в тому числі небезпечних), високою напругою електроживлення локомотиву і т.д.

**На морський транспорт** припадає понад вантажо-обороту країни. Він здійснює перевезення вантажів і пасажирів у Чорноморсько-Азовському басейні. Тут знаходяться порти Чорного та Азовського морів і нижньої течії річки Дунай. Дунай доступний для морських суден на 170 км від гирла.

Чорноморсько-Азовський басейн має надзвичайно сприятливе географічне положення для розвитку морського транспорту. Його порти незамерзаючі, мають порівняно неглибокі підходи. Розвиткові пасажирських перевезень морським транспортом України сприяє велика кількість курортів і туристичних баз на узбережжі Чорного, Азовського та Середземного морів.

За середніми відстанями вантажних перевезень (близько 6 000 км) морський транспорт посідає перше місце серед інших видів транспорту. Але за відстанню перевезення пасажирів значно поступається

залізничному і особливо повітряному транспорту.

У структурі перевезень вантажів морськими суднами переважають руди металів, кам'яне вугілля, нафта і нафтопродукти, будівельні матеріали.

Цей вид транспорту нині перетворюється в провідний щодо забезпечення зовнішньоекономічних зв'язків.

Серед експортних вантажів переважають залізна і марганцева руди, вугілля, машини і устаткування, продукція хімічної промисловості, а також сільського господарства. За допомогою морського транспорту в Україну надходять нафта, різноманітне обладнання і машини, джут, чай, кава, цитрусові, банани тощо.

Досить значні обсяги вантажів належать каботажним перевезенням, тобто між портами України. Вони здійснюються в середньому на відстань, що не перевищує 150 км, тому їх частка у вантажообороті морського транспорту України незначна.

Найбільшим морським портом України є Одеса. Він обладнаний під контейнерні перевезення. Тут на залізничній станції Одеса-Порт відбувається перевантаження із залізничного на морський транспорт і навпаки. Одеса має регулярне сполучення більш як із 100 країнами світу. В Одесі обробляють понад 20 млн тонн вантажів, що становить 20 % морського вантажообороту країни. Це такі вантажі, як нафта, зерно, залізна руда, будівельні матеріали, цукор тощо. Одеса як морський порт не має собі рівних в Україні за перевезенням пасажирів. У майбутньому Одеський порт перетвориться в значний центр перевезення зарубіжних туристів.

На південний захід від Одеси на березі Сухого лиману знаходиться порт Іллічівськ. Сюди надходять марганець, вугілля, залізна руда, будівельні матеріали, хімічні добрива, каучук, зерно, олія тощо. З 1978 р. в Іллічівську працює міжнародна поромна переправа Іллічівськ—Варна (Болгарія).

Своєрідну спеціалізацію має порт Южний на Аджалицькому лимані. Він призначений для переробки аміаку, який надходить трубопроводом Тольятті (Росія)—Горлівка—Одеса.

У гирлі Південного Бугу за 74 км від моря знаходиться порт Миколаїв. Тут обробляють переважно нафтові вантажі, марганцеву руду і вугілля.

У гирлі Дніпра розташований Херсон. Основні його вантажі: вугілля, ліс, зерно, метал, залізна і марганцева руди, нафта. Це одночасно морський і річковий порт. Тут здійснюється перевалка вантажів з річкових на морські судна і навпаки.

Значними портами Азовського моря є Керч, Маріуполь і Бердянськ. Переважними видами вантажів, що переробляють ці порти, є залізна руда, вугілля, а також рибні продукти.

Морські порти знаходяться і в гирлі Дунаю. Це Вилкове, Кілія, Ізмаїл та Рені. Останній за вантажооборотом поступається в Україні тільки Одесі і Іллічівську. Він відіграє велику роль у зв'язках держави з країнами

Південно-Східної і Центральної Європи.

Пасажирські перевезення здійснюють в Україні 17 морських портів. Найбільший обсяг пасажиропотоків припадає на порти Чорного моря: Севастополь, Ялту, Євпаторію й Одесу, значно менший — на Феодосію, Ізмаїл, Іллічівськ, Керч і Бердянськ. Серед пасажирських перевезень переважають каботажні. Найбільший пасажиропотік у міжнародних перевезеннях здійснюється поромною переправою через Керченську протоку. Досить інтенсивні зв'язки між Україною та Росією відбуваються за маршрутами Маріуполь—Єйськ, Бердянськ—Азов, Бердянськ—Єйськ.

Річковий транспорт. Загальна довжина судноплавних шляхів, що експлуатуються в Україні, менш як 4 тис. кілометрів.

Майже за всіма показниками перевезень вантажів і пасажирів цей вид транспорту знаходиться на останньому місці. Частка річкового транспорту у загальному перевезенні вантажів не перевищує 1,1 %, а пасажирів — 0,2 %. У структурі вантажних перевезень цього виду транспорту провідне місце належить будівельним матеріалам, вугіллю і коксу, залізній і марганцевій рудам.

Основну роль у перевезеннях вантажів і пасажирів відіграє Дніпровський басейн. По Дніпру та його найбільших притоках Прип'яті та Десні здійснюється понад 90 % всіх перевезень річкового транспорту в країні. На дніпровські порти Київ, Дніпропетровськ, Херсон та Запоріжжя припадає понад 85 % всього обсягу роботи щодо перевезення вантажів і пасажирів в Дніпровському басейні.

Основним портом у верхній течії Дніпра є Київ. Звідси транспортують різноманітні вироби машинобудування, металобрухт, ліс, продукцію харчової і легкої промисловості. З Дніпропетровська і Запоріжжя до портів Чорного моря перевозять вугілля, метал, залізну і марганцеву руди. Зерно транспортується переважно на невеликі відстані до елеваторів Херсона, Запоріжжя, Дніпропетровська і Києва. У цьому ж напрямі влітку перевозять знамениті херсонські кавуни. Вверх по Дніпру везуть також кам'яне вугілля, метал, будівельні матеріали, руди тощо. Основними портами, де відбувається перевантаження з річкового на залізничний транспорт, є Дніпропетровськ, Запоріжжя, Черкаси і Кременчук. По Дніпру і його притоках перевозяться вантажі в Білорусь, Польщу і Росію.

Дністер судноплавний на значному протязі (323 км в межах України), але тільки 125 км мають гарантійні глибини. По цій річці Україна має зв'язок з Молдовою.

На Південному Бузі судноплавство дістало розвиток на трьох ділянках, які не мають між собою сполучення водним транспортом. Одна з них Гнівань—Лаврівка має довжину 52 км, друга — Ладизинське водосховище—Зятківці — 31,5, найдовша — Миколаїв—Олександрівка — 128 км.

Основною річковою магістраллю, якою здійснюються міждержавні перевезення, є Дунай. Вверх по Дунаю везуть кам'яне вугілля, залізу і марганцеву руди, машини і устаткування, товари легкої промисловості. В зворотному напрямі перевозять різноманітні комплектуючі вироби, зерно, товари хімічної і харчової промисловості. (Назвіть річкові порти на Дунаї, що є водночас і морськими.)

Судноплавство здійснюється і по деяких малих річках: Інгулець, Сіверський Донець, Стир та Горинь. По цих річках перевозять будівельні матеріали, мінеральні добрива, сільськогосподарські продукти.

**Особливостями аварій на воді є:**

- велике різноманіття транспортних засобів по призначенню, експлуатаційним характеристикам і швидкості руху;
- впливи водної стихії (великі глибини, хвилювання тощо);
- великий об'єм одночасно транспортуємих небезпечних і шкідливих речовин;
- знаходження аварійних суден на значній відстані від аварійно-рятувальних служб.

До аварійно-рятувальних служб, що залучаються до ліквідації наслідків аварій на водному транспорті, належать: аварійно-рятувальні, пошуково-рятувальні, пошукові і рятувальні служби, формування, команди і підрозділи, спеціально підготовлені і атестовані в установленому порядку.

**Основними причинами аварій на водному транспорті є:**

- технічна непридатність суден до їхньої експлуатації на морі або та, що виникає внаслідок механічних поломок;
- в результаті багаторічної експлуатації
- втрата остійності з перекиданням судна на борт або доверху кілем;
- втрата судном плавучості;
- зіткнення з іншим судном або перешкодою (риффи, підводні скали, платформи, айсберги);
- пожежі і вибухи;
- витікання на поверхню води із судна, яке зазнало аварії, паливно-мастильних продуктів і ХНР;
- небезпечні природні явища метеорологічного, морського чи гідрологічного характеру (шторми, сильний вітер, урагани, цунамі, зіткнення з айсбергами, різкий підйом рівня води);
- неправильний розподіл вантажу;
- порушення правил навігації.

Судно, що тепить лихо, може знаходитися на поверхні води, сісти на мілину, бути викинутим на берег, затонути.

Більшість крупних аварій і катастроф на суднах відбувається не під впливом сил стихії (урагани, шторми, тумани, льод), а з вини людей. Їхні



помилки поділяються на допущені при проектуванні, будівництві суден і їхній експлуатації. Переважна більшість НС виникає завдяки останнього випадку. Використання новітнього навігаційного і радіолокаційного обладнання на судах не призводить до зменшення числа зіткнень між ними. Це пояснюється зростанням кількості кораблів торгового, риболовного, пасажирського і воєнного флотів, збільшенням їх швидкості, тоннажу і габаритів, ущільненням графіків руху.

До зіткнень можуть призвести погіршення видимості за несприятливих метеорологічних умов, а також вплив “людського фактора”: неправильна оцінка курсу зустрічного судна, дуже велика швидкість, зневага до сигналів та візуальних спостережень, несвоєчасна зупинка двигуна і т.д. Тяжкі наслідки мають також зіткнення, що відбуваються з нафтоналивними судами. В результаті аварій і катастроф танкерів щорічно більше 300 тис. т нафтопродуктів надходить у води Світового океану. Деякі катастрофи навіть здатні привести до екологічних лих. Наприклад, до сих пір дають про себе знати наслідки катастрофи в листопаді 1981 р. біля берегів Литви англійського танкера “Глобе Асимілі” і танкера “Екссон Валдіа”, що нашттовхнулись на рифи в прибережних водах Аляски у березні 1989 р. В обох випадках нафтова плівка, що покрила морське узбережжя, загубила у воді все живе.

**Повітряний транспорт.** У спадщину від Аерофлоту СРСР авіаційний транспорт України дістав старі, зношені машини: ТУ-134, ТУ-154, Як-42. Спрацювання парку літаків становило 70 %.

З вересня 1995 р. літаки державної авіакомпанії «Авіалінії України» працюють на 32 міжнародних маршрутах. Відкрилися повітряні лінії до Франкфурта, Парижа, Торонто, Нью-Йорка, Лондона, Ізраїлю. Розширюватимуться зв'язки за допомогою повітряного транспорту з країнами Близького Сходу — Ліваном, Сирією, Пакистаном, Індією, а також з країнами Тихоокеанського регіону. Важливого значення набувають польоти в Китай і Японію. Україна вступила до міжнародних авіаційних організацій.

Найбільші міста України мають по два аеропорти: в Києві — це «Бориспіль» і «Київ» (Жуляни), в Одесі — «Центральний» і «Застава», в Сімферополі — «Сімферопольський» і «Заводський». Повітряні ворота столиці України — Бориспільський аеропорт. Тому було оголошено конкурс на участь у спорудженні нового міжнародного аеровокзалу в Борисполі.

Найбільший обсяг перевезень пасажирів (близько 4 млн чоловік на рік) здійснюється повітряним транспортом Київської області. Це становить приблизно 87 % усього її населення. Київській області належить перше місце в Україні і за перевезенням вантажів повітряним транспортом — понад 35 тис. тонн щороку. Далі йдуть Харківська, Дніпропетровська і

Донецька

області.

Для пасажирських перевезень в Україні характерна сезонність. Основний пасажиропотік припадає на літо.

**Авіаційні прогоди, аварії та катастрофи** ще відносно часті, а із-за великої вмістимости повітряних суден їх жертви багаточисленні. Основними причинами авіаційних пригод, аварій і катастроф є декомпресія і пожежі на борту авіалайнеру:

**а) Декомпресія** – розгерметизація повітряного транспорту, що призводить до виходу повітря із салону. Швидка декомпресія звичайно супроводжується оглушливим ревінням. Салон наповнюється пилом і туманом. Різко погіршується видимість. Повітря стає розрядженим. Із легень людини швидко виходить повітря і його не можна затримати. Одночасно можуть виникати звон у вухах і болі в животі (через розширення газів кишкового).

**б) Пожежа на літаку.** Досвід виникнення пожеж на борту літака показує, що після приземлення, слід розраховувати на одну – дві хвилини. Вкрай важливо знати розташування виходів, оскільки при пожежі дим заважає бачити указателі.

Серед причин авіакатастроф виділяються:

- ліквідація централізованої державної системи керування і забезпечення безпеки польотів;
- розпад єдиної державної системи Аерофлоту;
- ріст числа дрібних комерційних організацій-перевізників;
- зниження дисципліни, нагляду і контролю за безпекою польотів в цілому;
- помилки пілотів;
- помилки диспетчерських служб;
- несправності авіаційної техніки (старіння, низькі темпи заміни на нові види);
- погодні умови.

**Трубопровідний транспорт** призначений для транспортування нафти, газу та інших рідких, газоподібних і сипучих речовин. Довжина газопроводів на 1 січня 1992 р. становила 34,8 тис. кілометрів, нафтопроводів — 2,5, нафто-продуктопроводів — 2,9 тис. кілометрів.

Найбільший нафтопровід «Дружба» є транс'європейською магістраллю і в межах України має протяжність 680 км. До міждержавного належить і нафтопровід Мічуринськ (Росія)— Кременчук протяжністю в межах нашої держави 313 км, а також етиленопровід від Калуша до Угорщини. В межах України найдовшими нафтопроводами є Кременчук—Херсон (428 км), Гнідинці—Розбишівка—Кременчук (395 км). На заході держави знаходяться невеликі нафтопроводи Долина— Дрогобич (58 км) і Битків—Надвірна (15 км). Працює наф-топродуктопровід Кременчук—Лубни—

Київ.

Мережа газопроводів більш розгалужена. У зв'язку з початком експлуатації в 50-ті роки Шебелинського газового родовища в Харківській області та освоєнням газових родовищ Дашави в Передкарпатті Україна перетворилася в основний район постачання газу в колишньому СРСР. Було збудовано потужні магістральні газопроводи Дашава—Київ—Москва (1 330 км), Дашава—Мінськ—Вільнюс—Рига (1 198 км), Шебелинка—Белгород—Брянськ—Москва, Шебелинка—Остро-гожськ—Москва, Шебелинка—Дніпропетровськ—Кривий Ріг—Одеса—Кишинів з відгалуженнями до Запоріжжя, Нікополя, Миколаєва і Херсона.

У межах України стали діяти і менші за довжиною газопроводи Дашава—Дрогобич, Дашава—Стрий, Дашава—Львів, Угерськ—Івано-Франківськ, Шебелинка—Полтава—Київ.

Після відкриття родовищ природного газу в Криму споруджено газопроводи місцевого значення Глібівка—Сімферополь і Джанкой—Сімферополь.

Нові відкриття газу в Харківській області сприяли спорудженню газопроводу Єфремівка—Диканька—Київ—західні області України (1 010 км).

Через Україну із Західного Сибіру й інших районів Росії пролягають кілька магістральних газопроводів до країн Центральної і Західної Європи. Серед них найбільшим є газопровід у Ренгой—Помари—Ужгород (мал. 107).

Середня відстань транспортування 1 т вантажів трубопроводами в Україні нині досягла понад 700 км і збільшилася порівняно з 1980 р. більш як на 130 км.

В перспективі планується зростання видобутку газу в Україні, будівництво нових газопроводів, у тому числі і магістральних із Ірану, а також інших країн світу.

Джерела небезпеки виникають внаслідок аварійного стану трубопроводів, небезпечних речовин, що транспортуються, незадовільна якість складових трубопроводів.

**Аварія на трубопроводі** - це аварія на трасі трубопроводу, що пов'язана із викидом або виливом під тиском небезпечних хімічних або вибухонебезпечних речовин, що спричиняє виникнення техногенної НС.

Наслідками аварії можуть бути: загибель людей; екологічні лих; нанесення шкоди економіці, забруднення сільськогосподарських угідь в районі аварії, (меліоративний канал, ріки), особливу небезпеку представляють місця перетину трубопроводів з водними об'єктами.

**Основними причинами аварій на магістральних трубопроводах є:**

- зовнішні впливи – 34,3 %, (їх загальної кількості),
- брак при будівництві – 23,2 %,
- зовнішня корозія – 22,5 %,
- брак при виготовленні труб і обладнання на заводах – 14,1 %,
- помилкові дії персоналу – 3 %.

Основна причина аварій на внутрішньовидобувних трубопроводах – розриви труб, спричинені внутрішньою корозією. Зношення яких сягає 80%, тому частота їх розриви на два порядки вища, ніж на магістральних, і складає 1,5 – 2,0 розриви на 1 км.

Основні фонди трубопроводного транспорту, як і вся техносфера старіють, магістралі деградують. Таким чином, збільшення строку безпечної служби трубопроводних систем є важливішою задачею транспортників нафти і газу.

**Аварії на нафтопроводах відбуваються** не тільки з технічних причин: існує і ряд інших, основним із яких є так званий людський фактор. Величезне число катастроф відбувається в результаті халатності, як робітників, так і керівників, корозійного фактора, руйнування конструкцій з причини корозійного розтріскування під тиском. В результаті це може призводити до великих матеріальних збитків, забруднення навколишнього середовища, людських жертв, через те що зона розповсюдження руйнувань може дорівнювати від декількох сот метрів до декількох кілометрів.

**Корозійне розтріскування під тиском** – це самопроізолюбне руйнування металу в результаті одночасного впливу агресивного середовища і статичної механічної напруги. Воно може викликати величезні економічні збитки, викликати пошкодження деталей транспортних засобів, газо- і нафтовидобувного обладнання, підземних трубопроводів, теплоенергетичного обладнання, турбин, насосів і др.

При прокладці і реконструкції трубопроводів змінюються інженерно- геологічні умови, посилюються термокарстові процеси, утворюються просадки і провалля, активізуються процеси заболочування. В результаті знищення природних місць мешкання і порушення шляхів міграцій зменшується чисельність і видовий склад тваринного світу.

**Міський транспорт.** Основне призначення міського транспорту — перевезення пасажирів. Процеси урбанізації в Україні, швидкі темпи зростання населення, особливо великих міст, потребують постійного розвитку міського транспорту. Від ефективності його роботи значною мірою залежать ритмічність функціонування всього господарського комплексу країни, узгодженість і взаємодія магістральних транспортних ліній. Зростання масштабів перевезень, енергетична криза, екологічні

проблеми призводять до постійної структурної перебудови міського транспорту.

До основних видів міського транспорту належать трамвайне, тролейбусне, автобусне сполучення і метро.

Трамвайне сполучення виникло в Україні ще наприкінці XIX ст. Перший трамвай в Російській імперії було введено до експлуатації в 1892 р. в Києві. Особливо швидкими темпами зростала кількість міст із трамвайним сполученням у 30-і роки. Тепер таких міст налічується 24. Довжина трамвайних колій становить понад 2 000 км. Лінії швидкісного трамваю діяли у Києві та Кривому Розі. Нині за рік трамваями в країні перевозиться близько 2 млрд пасажирів.

Тролейбусне сполучення виникло на 20 років пізніше від трамвайного, але за всіма показниками вже перевищило його.

У 1995 р. тролейбуси перевозили пасажирів у 47 містах країни. Експлуатаційна довжина колії одиначної тролейбусної лінії перевищила

4 тис. кілометрів. Тролейбуси перевозять за рік приблизно 3 млрд пасажирів.

Найпрогресивніший і зручний вид міського транспорту — метрополітен. В Україні нині метрополітени діють у 3 містах: Києві, Харкові і Дніпропетровську. Довжина колії метрополітенів у двоколінному обчисленні становить близько 100 км. Усього із 64 станцій метро в Києві знаходиться 37, Харкові — 21, Дніпропетровську — 6 станцій.

Більшість міст України має автобусне сполучення. За всіма показниками цей вид міського транспорту перевищує всі інші види. Одним з основних недоліків автобусного сполучення, особливо у великих містах, є те, що автобус дуже забруднює навколишнє середовище.

**Особливо небезпечні об'єкти транспортно-дорожного комплексу:** автомобільні, залізничні, морські та річкові вокзали, аеропорти, аеродроми, морські та річкові порти, метрополітени, мости, тунелі та шляхопроводи, райони відповідальності України за організацію обслуговування повітряного руху, водні об'єкти України, в тому числі у зоні відповідальності України на Чорному та Азовському морях, на річках Дніпрі та Дунаї.

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Які види транспорту розповсюджені в Україні?
2. В чому полягає вплив на навколишнє середовище транспорту?
3. Які небезпечні природні процеси можуть виникати внаслідок діяльності транспорту?
4. Як природні процеси впливають на викинення джерел небезпеки на транспорті?
5. Аварійні ситуації, об'єкти на транспорті.

## Модуль 3 НАСЛІДКИ ПРОЯВІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

### 1 ЗБИТКИ ВІД НАСЛІДКІВ ЕКОЛОГІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ

#### 1.1 Основні поняття і визначення в теорії страхування

Спираючись на роботи вітчизняних і закордонних дослідників, можна виділити такі основні страхові терміни, що використовуються зараз при страхуванні.

**Страховий захист** – сукупність перерозподільчих відношень з приводу подолання та відшкодування збитків, що нанесений конкретним об'єктам суспільного виробництва (страховий захист майна, життя, здоров'я, сільськогосподарського виробництва і т.п.).

**Страховик** - організація, що проводить страхування (державні і недержавні страхові компанії).

**Страхувальник** - фізична або юридична особа, яка сплачує страхові внески і вступає в конкретні страхові відносини зі страховиком.

*Об'єкти і предмети страхування* - життя, здоров'я, працездатність людини, а також матеріальні цінності.

**Страхова відповідальність (страхове покриття)** – обов'язки страховика сплатити страхові відшкодування або страхову суму при оговорених наслідках страхових випадків, що сталися. Основу страхової відповідальності складає перелік конкретних страхових випадків, що встановлюється умовами страхування (перелік небезпек, що характерні для відповідних об'єктів страхування).

**Страхова оцінка (страхова вартість)** - визначення вартості об'єкта для цілей страхування.

**Страхове забезпечення** - рівень страхової оцінки по відношенню до вартості майна, прийнятої для страхування. Має вираження у відсотках від указанної вартості або нормується у грошових одиницях на один об'єкт страхування. Існують дві системи страхового забезпечення: система пропорційного забезпечення (коли страхувальнику відшкодовується не вся сума збитків, а лише стільки відсотків, на скільки було застраховано майно) і система першого ризику (коли страхувальнику відшкодовується збиток не більше страхової суми, встановленої по бажанню страхувальника в межах повної вартості майна).

**Страхова сума** – грошові засоби, на які фактично застраховано майно, життя, здоров'я, збитки природному середовищу.

**Страховий тариф** - плата з одиниці страхової суми або відсоткова ставка від сукупної страхової суми. Величина тарифу залежить від імовірності небезпеки.

**Страховий платіж** - плата сукупної страхової суми, яка вираховується як добуток страхового тарифу на значення страхової суми. Страховий платіж може бути разовим або сплачуватись періодично.

**Срток страхування** - період часу, впродовж якого застраховані об'єкти чи види діяльності страхування.

**Страховий ризик** - має декілька значень: 1) імовірність нанесення збитків від страхового випадку 2) конкретний страховий випадок, тобто визначена небезпека, овід якої проводиться страхування, 3) частина вартості майна, не охоплена страхуванням і залишена на ризику страхувальника, 4) конкретні об'єкти страхування по їх страховій оцінці і ступеня імовірності нанесення збитків.

**Страхові збитки** - вартість повністю зруйнованого чи пошкодженого, або знеціненої частини майна чи природного компоненту (у випадку забруднення навколишнього природного середовища).

Процес суспільного виробництва поєднує в собі два суперечливі початки: з одного боку, протиріччя між людиною і природою, пов'язаний з боротьбою людини зі стихійними силами природи (землетруси, затоплення, цунамі, бурі і пр.), з іншого боку, протиріччя, пов'язані з майновими інтересами людей, що знаходяться у виробничих відношеннях друг з другом. Можливість реалізації небезпек природного і техногенного походження породжує необхідність проведення заходів з попередження, запобігання і ліквідації руйнівних наслідків екологічних катастроф, а також з відшкодування нанесених збитків людині, майну, природному середовищу.

Екологічне страхування повинно враховувати особливості реалізації небезпек:

- випадковий характер реалізації екологічних небезпек;
- надзвичайність нанесених збитків, що характеризуються натуральними та грошовими показниками;
- об'єктивна необхідність попередження, ліквідація наслідків наслідків указаної події і відшкодування матеріального або іншого збитку.

Таким чином, економічна категорія страхового захисту виробництва знаходить своє матеріальне втілювання у страховому фонді, який представляє собою сукупність різних страхових натуральних запасів і грошових страхових фондів.

Під економічними збитками від небезпек дій природного або антропогенного характеру розуміють збитки, опосередковані в таких формах:

- втрата матеріальних цінностей або їх споживчих властивостей, створених попередньо працею;
- втрата (недоотримання) потенційних матеріальних цінностей або споживчих властивостей при понесених тратах;
- недоотримання очікуваного результату при нездійснених затратах або втрата природних ресурсів.

Відповідно до сучасних уявлень виділяють три основні рівня оцінки економічних збитків: народногосподарський (національний, державний), госпрозрахунковий (комерційний, фірми, підприємства), суб'єктивно-індивідуальний (домогосподарства). В еколого-економічних розрахунках збитки розділяють на прямий і непрямий.

Екологічне страхування створює взаємну економічну зацікавленість страховників і страхувальників у зниженні ризику екологічних аварій.

Страхувальниками в екологічному страхуванні виступають юридичні і фізичні особи. До перших належать екологічно небезпечні підприємства і виробництво (в тому числі транспортні), органи державного і територіального управління, в чиєму підпорядкуванні або на чій території знаходяться об'єкти, що представляють підвищену небезпеку для навколишнього середовища. Фізичні особи, які перебувають в зоні можливого післяаварійного впливу (включаючи робітників), представляють другу групу страхувальників.

До першої групи страхувальників застосовується добровільне і обов'язкове екологічне страхування відповідальності на випадок аварії, до другої групи піддається тільки добровільному страхуванню.

При добровільному страхуванні юридичних осіб страхові платежі не відносяться на собівартість виробляємої продукції, страхові суми (ліміти відповідальності) регулюються договором екологічного страхування.

При обов'язковому страхуванні визначається перелік екологічно небезпечних підприємств і виробництв, шкідливих речовин і потенційних реципієнтів післяаварійного впливу.

Окрім централізованих субсидій велику роль починають вигравати регіональні джерела фінансування із місцевих екологічних (внебюджетних) фондів.



## 1.2 Визначення страхових сум, тарифів та платежів зі страхування відповідальності при НС

У випадку, коли не вдається запобігти НС, виникає необхідність відновлювати інфраструктуру виробництва (населеного пункту, тощо), проводити природоохоронні заходи, відшкодовувати людям за втрачене здоров'я чи життя.

Страхування аварійного забруднення природного середовища орієнтується на ризики.

Нормативні Методики визначають орієнтовні розрахунки розмірів відшкодування шкоди, завданої юридичними та фізичними особами при здійсненні ними різних видів діяльності, зокрема, з транспортування небезпечних речовин та відходів унаслідок аварійного забруднення природних ресурсів небезпечними речовинами та відходами, та застосування цих орієнтовних розрахунків при визначенні страхових сум, страхових тарифів при страхуванні відповідальності при транспортуванні небезпечних речовин та відходів при укладанні договорів страхування. Розрізняють визначення розмірів збитків від наслідків надзвичайних ситуацій (НС) техногенного і природного характеру, завданих здоров'ю людей та об'єктам національної економіки.

В Україні розроблено і діють ряд методик розрахунків розмірів відшкодування збитків, заподіяних в окремих природних сферах [4].

Усі збитки поділяються на види залежно від завданої фактичної шкоди.

Відповідно до територіального поширення та обсягів завданих або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, за класифікаційними ознаками визначаються чотири рівні на – державний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Загальні збитки від наслідків НС розраховуються як сума основних локальних збитків:

$$Z = H_p + M_p + M_n + P_{c/g} + M_{тв} + P_{л/g} + P_{p/g} + P_{рек} + P_{нзф} + A_{ф} + B_{ф} + Z_{ф}, \quad (1.1)$$

де  $H_p$  – втрата життя та здоров'я населення;

$M_p$  – руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції;

$M_n$  – не вироблення продукції внаслідок припинення виробництва;

$P_{c/g}$  – вилучення або порушення сільськогосподарських угідь;

$M_{тв}$  – втрат тваринництва;

$P_{п/г}$  – втрати деревини та інших лісових ресурсів;

$P_{p/g}$  – втрат рибного господарства;  
 $P_{пзф}$  – збитки, заподіяні природно-заповідному фонду;  
 $P_{рек}$  – знищення або погіршення якості рекреаційних зон;  
 $A_{ф}$  – забруднення атмосферного повітря;  
 $B_{ф}$  – забруднення поверхневих і підземних вод та джерел, внутрішніх морських вод і територіального моря;  
 $Z_{ф}$  – забруднення земель несільськогосподарського призначення.

Для кожного типу НС згідно класифікатора встановлюється перелік основних характерних збитків щодо кожного рівня НС залежно від масштабів шкідливого впливу.

Розмір збитків від втрати життя та шкоди здоров'я населення визначається за формулою:

$$H_p = \Sigma B_{тpp} + \Sigma B_{дп} + \Sigma B_{втг} \quad , \quad (1.2)$$

де  $\Sigma B_{тpp}$  – втрати від вибуття трудових ресурсів із виробництва;  
 $\Sigma B_{дп}$  – витрати на виплату допомоги на поховання;  
 $\Sigma B_{втг}$  - витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника.

**Визначення страхових сум, тарифів та платежів зі страхування відповідальності при транспортуванні небезпечних речовин та відходів.** Страхова сума визначається на підставі статистичних даних про збитки, завдані внаслідок аварійного забруднення довкілля при транспортуванні небезпечних речовин та відходів за попередні роки, які можуть значно відрізнятися від збитків наступного року. Вона встановлюється в договорі страхування, за згодою сторін. Середня страхова сума визначається за формулою:

$$СССi = (P31i + P32i + P3ni) / n \cdot Kc \quad , \quad (1.3)$$

де  $СССi$  – середня страхова сума для  $i$ -ї речовини (у залежності від класу небезпечності), грн.;

$P31i$ ,  $P32i$  – розміри збитків, завданих довкіллю та третім особам при забрудненні земельних ресурсів, атмосфери та водних ресурсів за попередні роки для  $i$ -ї речовини, грн.;

$n$  – кількість років;

$Kc$  – коефіцієнт короткостроковості, який залежить від терміну перевезення вантажу та строку дії договору страхування.

Страховий тариф дорівнює:

$$Ст. = B \cdot Ст. \cdot Kn \cdot Kt \cdot Kk \cdot Kв \cdot Kc \quad , \quad (1.4)$$

де  $C_t$  – страховий тариф, %;

$B_{Ct}$  – базовий страховий тариф, що залежить від імовірності настання страхового випадку, %;

$K_n$  – коефіцієнт небезпечності, що залежить від класу небезпечності речовини чи відходів;

$K_t$  – коефіцієнт, що залежить від виду транспортного засобу;

$K_k$  – коефіцієнт кількості небезпечної речовини;

$K_v$  – коефіцієнт відстані транспортування;

$K_c$  – коефіцієнт короткостроковості, який залежить від терміну перевезення вантажу та строку дії договору страхування.

Страховий платіж визначається за формулою:

$$C_{п} = C_{т} \cdot CС , \quad (1.5)$$

де  $C_t$  – страховий тариф, порядок розрахунку якого визначено формулою (1.2), %;

$CC$  – страхова сума, яка визначається за згодою сторін при укладанні договорів страхування .

**Визначення розміру збитків від аварійного забруднення земельних ресурсів при транспортуванні небезпечних речовин і відходів.** Землі вважаються забрудненими, якщо в їх складі виявлені кількісні або якісні зміни, що сталися внаслідок аварійного забруднення при транспортуванні небезпечних речовин та відходів, що можуть бути зумовлені не тільки появою нових речовин, яких раніше не було, а й збільшенням вмісту речовин, що характерні для складу незабрудненого ґрунту.

Об'єм забруднення земельних ресурсів визначається у кожному випадку окремо, що зумовлено різноманітністю небезпечних речовин та відходів, що транспортуються, геоморфологічних, геологічних та гідрологічних умов.

Залежно від кількості забруднювальної речовини, яка проникла в певний шар землі чи забруднила її поверхню, визначаються площа, глибина проникнення та обсяги забруднення.

Основою розрахунків збитків від забруднення земельних ресурсів є грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення, яка на підставі Закону “Про плату за землю” визначаються та уточнюються Держкомземом України. Вона є нормативною базою для визначення розміру збитків від забруднення земель іншого призначення (незалежно від форм власності) до визначення грошової оцінки земель усіх категорій. Грошова оцінка несільськогосподарських угідь (яри, піски, кам'яністі місця тощо) прирівнюються до половини грошової оцінки одного гектара пасовищ у зоні розташування. Одиницею для розрахунків розміру збитків є

шар землі в 0,2 м (орний шар), тобто об'єм орного шару ґрунту 2000м<sup>3</sup> на одному гектарі поверхні землі.

Розмір збитків РЗ визначається за формулою:

$$P_{zi} = A \Gamma_d K_z K_n Ш_{егз} \quad , \quad (1.6)$$

де А – питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення земельної ділянки, які визначаються як 0,5;

$\Gamma_d$  – грошова оцінка земельної ділянки до забруднення, грн. (1.5);

$K_z$  – коефіцієнт, що характеризує вміст забруднювальної речовини (м<sup>3</sup>) в об'ємі забрудненої землі (м<sup>3</sup>) залежно від глибини міграції;

$K_n$  – коефіцієнт небезпечності для речовини чи відходу;

$Ш_{егз}$  – показник шкали еколого-господарського значення земель, якщо за шкалою забруднена ділянка може бути класифікована за декількома категоріями земель чи за статусом охорони, для розрахунків обирається коефіцієнт з максимальним значенням серед відповідних коефіцієнтів;

Грошова оцінка земельної ділянки до забруднення  $\Gamma_d$  визначається за формулою:

$$\Gamma_d = \sum (П_{агр} \Gamma_{агр}) \quad , \quad (1.7)$$

де  $П_{агр}$  – площа агро виробничої групи ґрунтів (м<sup>2</sup>);

$\Gamma_{агр}$  – грошова оцінка 1 м<sup>2</sup> агро виробничої групи ґрунів (грн./м<sup>2</sup>), яка визначається за формулою

$$\Gamma_{агр} = \frac{\Gamma_y B_{агр}}{B_y} \quad , \quad (1.8)$$

де  $\Gamma_y$  – грошова оцінка 1м<sup>2</sup> відповідних угідь сільськогосподарського підприємства (грн./м<sup>2</sup>);

Довідку про нормативну грошову оцінку земельної ділянки, що зазнала забруднення, надають територіальні органи спеціально уповноваженого центрального органа виконавчої влади з питань земельних ресурсів.

Грошова оцінка земель, за якими не проведено її визначення, здійснюється із застосуванням відповідних понижувальних коефіцієнтів до нормативної грошової оцінки угідь, зазначених нижче, за відповідним адміністративним районом:

а) для перелогів – до нормативної грошової оцінки орних земель: 0,95;

б) для лісових земель – до нормативної грошової оцінки сільськогосподарських угідь: 0,7;

в) для полезахисних лісосмуг та насаджень – до нормативної грошової оцінки орних земель :0,9;

- г) для чагарників – до нормативної оцінки пасовищ: 0,8;
- д) для забудованих земель – до нормативної грошової оцінки сільськогосподарських угідь: 0,2 ;
- е) для заболочених земель - до нормативної оцінки сіножатей: 0,5;
- ж) для відкритих земель - до нормативної оцінки пасовищ: 0,5.

У населених пунктах, грошова оцінка яких не проведена, значення грошової оцінки земельної ділянки (Гд) визначається величиною грошової оцінки відповідного сільськогосподарського угіддя по адміністративному району.

**Визначення розміру збитків від аварійного забруднення атмосфери при транспортуванні небезпечних речовин та відходів.**

Розмір компенсації збитків за викид однієї тони забруднювальної речовини в атмосферне повітря визначається на основі розміру мінімальної заробітної плати, встановленої в даний період, з урахуванням регулювальних коефіцієнтів та показника відносної небезпечності кожної забруднювальної речовини.

Для визначення наднормативних викидів використовуються результати безпосередніх вимірів (інструментальні, інструментально-лабораторні, індикаторні) відповідних компетентних органів.

Розрахунок наднормативних викидів ( $M_i$ ) у тоннах здійснюється шляхом визначення різниці між фактичними потужностями викидів, з урахуванням часу викидів небезпечної речовини за формулою:

$$M_i = 0,0036(V_i C_i - M_{qi}) T \quad , \quad (1.8)$$

де  $V_i$  – об’ємна витрата газопилового потоку на виході з джерела,  $m^3/c$ ;

$C_i$  – середня концентрація  $i$ -ї забруднювальної речовини (із серії відібраних проб),  $г/м^3$ , розрахована як середня арифметична;

$M_{qi}$  – потужність дозволеного викиду  $i$ -ї забруднювальної речовини у даному джерелі,  $г/с$ , встановлена дозволом на викид;

$T$  - тривалість викидання в атмосферу небезпечної речовини, години.

Розрахунок ведеться на основі розміру мінімальної заробітної плати з урахуванням обсягів наднормативних викидів і регулювальних коефіцієнтів:

$$P_{zi} = M_i 1,1 \Pi I_i A_i K_T K_z K_n \quad , \quad (1.9)$$

де  $P_{zi}$  – розмір збитків, грн.;

$M_i$  – маса  $i$ -ї забруднювальної речовини, т;

1,1 П – базова ставка компенсації збитків у частках мінімальної заробітної плати за одну тонну умовної забруднювальної речовини на момент перевірки, грн./т;

$I_i$  - індекс інфляції на дату забруднення, за даними Держкомстату;

$A_i$  – безрозмірний показник відносної небезпечності  $i$ -ї забруднювальної речовини;

$K_T$  – коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості;

$K_{zi}$  – коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту  $i$ -ю забруднювальною речовиною.

Безрозмірний показник відносної небезпечності  $i$ -ї забруднювальної речовини  $A_i$  визначається за формулою

$$A_i = \frac{1}{ГДК_i}, \quad (1.10)$$

де  $ГДК_i$  – середньодобова граничнодопустима концентрація або орієнтовно безпечний рівень впливу (ОБРВ)  $i$ -ї забруднювальної речовини, мг/м<sup>3</sup>.

Для речовин з  $ГДК$  більше одиниці в чисельнику вводиться поправковий коефіцієнт 10. Для речовин, для яких відсутня величина середньодобової граничнодопустимої концентрації, при визначенні показника відносної небезпечності береться величина максимальної разової  $ГДК$  забруднювальної речовини в атмосферному повітрі.

Для речовин, для яких відсутні величини  $ГДК$  і  $ОБРВ$ , показник відносної небезпечності  $A_i$  дорівнює 500.

Коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості ( $K_T$ ), залежить від чисельності жителів населеного пункту, його народногосподарського значення і розраховується за формулою:

$$K_T = K_{нас} K_{\phi}, \quad (1.11)$$

де  $K_{нас}$  – коефіцієнт, що залежить від чисельності жителів населеного пункту ;

$K_{\phi}$  – коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення населеного пункту.

**Визначення розміру збитків від аварійного забруднення водних ресурсів** З моменту встановлення факту скиду до повного його припинення проби відбираються не менше трьох разів з метою одержання реальної характеристики зворотних вод протягом всього

періоду скидання. Допускається одноразовий відбір проб при скиді забруднювальних речовин із суден, плавзасобів, морських надводних та підводних споруд, берегових а інших об'єктів та транспортних засобів при короткочасному (не більше 12 годин) періоді скидання.

Середня концентрація забруднювальних речовин у воді за період аварійного забруднення водних ресурсів визначається з усієї сукупності відібраних і проаналізованих проб води і розраховується за формулою

$$C_c = (C_1 + C_2 + \dots + C_n) / n, \quad (1.13)$$

де  $C_c$  – середня концентрація, береться як розрахункова при визначенні збитків, г/м<sup>3</sup>;

$C_1, C_2, C_n$  – концентрації забруднювальних речовин у відібраних пробах за період порушення водоохоронного законодавства, г/м<sup>3</sup>;

$n$  – кількість відібраних проб.

Розмір збитків від аварійного забруднення водних ресурсів при транспортуванні небезпечних речовин та відходів визначаються за формулою:

$$Pzi = Mi \times 0,003 \times Ai \times n \times Ii \times K_{vo} \times K_n, \quad (1.14)$$

де  $M_i$  – маса  $i$ -ї скинутої забруднювальної речовини, т;  
0,003 – базова ставка відшкодування збитків у частках мінімальної заробітної плати;

$A_i$  – показник відносної небезпечності речовини, визначається за співвідношенням  $1/C_{ГДК}$ , де  $C_{ГДК}$  – граничнодопустима концентрація цієї речовини. У разі скиду речовини, для яких не встановлені рівні ГДК або орієнтовні безпечні рівні впливу (ОБРВ), показник відносної небезпечності дорівнює 100, а при ГДК – „відсутнє” -100 000. Для завислих речовин показник відносної небезпечності дорівнює 0,3;

$n$  – величина мінімальної заробітної плати, грн.;

$K_{vo}$  – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкту;

$K_n$  – коефіцієнт небезпечності для речовини чи відходу.

### 1.2.1 Розрахунок розмірів збитків в результаті аварійних ситуацій при використанні водних ресурсів

Об'єми скидів забруднюючих речовин і їх концентрації визначаються на основі даних обстеження об'єктів і аналізу журналів обліку водоспоживання/водовідведення, роботи каналізаційних насосних

станцій і т.п. з урахуванням вимог і дозволів на спецводокористування і затверджених норм ГДС.

Об'єм стічних вод з суден, плавзасобів і водних споруд розраховується за формулою:

$$W_{cv} = 0,9 \cdot W_{zv} - (W_{nv} + W_{ct.v}), \quad (1.15)$$

де  $W_{zv}$  – об'єм забраної води, м<sup>3</sup>;

$W_{nv}$  – об'єм невикористаної води, м<sup>3</sup>;

$W_{ct.v}$  – об'єм стічної води в ємностях водного транспорту або зданої на очисні споруди, м<sup>3</sup>;

0,9 – коефіцієнт, що враховує нормативні витрати води.

При відсутності даних про кількість зкинутої нафти або інших забруднюючих речовин їх маса ( $M_i$ ) визначається за формулою:

$$M_i = (M_p - M_\phi) \cdot S \cdot 10^{-6} + (C_p - C_{\phi.k.}) \cdot V \cdot 10^{-6}, \quad (1.16)$$

де  $M_i$  – маса нафти (нафтопродуктів), які попали у воду, т;

$M_p$  – маса нафти (нафтопродуктів) на 1 м<sup>2</sup> поверхні води, г/м<sup>2</sup>;

$M_\phi$  – фоновий показник маси нафти (нафтопродуктів) у воді на 1 кв. м. поверхні води, г/м<sup>2</sup>;

$S$  – площа розливу нафти, м<sup>2</sup>

$C_p$  – концентрація розчиненої у воді нафти на глибині  $n$ , г/м<sup>3</sup>;

$C_{\phi.k.}$  – фонові концентрації розчиненої у воді нафти, г/м<sup>3</sup>;

$V$  – об'єм забрудненої води, м<sup>3</sup> визначається за формулою :

$$V = S \cdot n, \quad (1.17)$$

де  $n$  – глибина розповсюдження нафти у воді, м.

Площа розливу нафти  $S$  може бути визначена одним або декількома способами, наприклад, за результатами аерозйомки або за проведенням інспектором визначенням маси нафти на одиницю площі (1м<sup>2</sup>) за зовнішнім виглядом нафтової плівки [3].

Збитки для наднормативних скидів визначаються за формулою:

$$Знад = V \cdot T \cdot (C_{c.\phi.} - C_d) \cdot \sum_{m=1}^n (0.003 \cdot A_i \cdot n) \cdot \& \cdot 10^{-3}, \quad (1.18)$$

де  $V$  – витрати зворотних вод, м<sup>3</sup>/год;

$T$  – тривалість наднормативного скиду, год;



$C_{с.ф.}$  - середня фактична концентрація забруднювальних речовин у зворотних водах, г/ м<sup>3</sup>;

$C_d$  - дозволена до скиду концентрація забруднюючих речовин, визначена при затвердженні ГДС(ТУС) г/ м<sup>3</sup>. У випадку скиду речовин, які відсутніх в переліку допустимих для скиду, а фактична концентрація їх перевищує ГДК для водного об'єкта, який приймає зворотні води, в розрахунковій формулі  $C_d$  береться рівним ГДК;

0,003 - базова ставка відшкодування збитків, в частках мінімуму прибутків громадян, НМП/кг, (розрахована як середня вартість знешкодження різних забруднювальних речовин в частках мінімуму прибутків за одиницю маси речовини);

$A_i$  - показник відносної безпечності речовини, визначається зі співвідношення  $1/C_{гдк}$ ;

$C_{гдк}$  - гранично допустима концентрація цієї речовини згідно з СанПиН № 4630-88 або Узагальненим переліком ГДК шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм;

$\&$  - коефіцієнт, який враховує категорію водного об'єкта згідно;

$10^{-3}$  - коефіцієнт, який враховує розмірність величин.

Збитки за наднормативні скиди комунальними каналізаціями відшкодовуються у разі порушення технологічних режимів роботи очисних споруджень, передбачених проектом в розмірі, який не повинен перевищувати 50% прибутку за послуги каналізації за час порушення природоохоронного законодавства (крім аварійних скидів).

Збитки для самовольних, аварійних і санкційованих вимушених скидів зворотних вод (крім скидів з водних транспортних засобів) визначаються за формулою :

$$Зс.а.в. = V \cdot T \cdot C_{с.ф.} \cdot 0.003 \cdot A_i \cdot n \cdot K_{во} \cdot 10^3, \quad (1.19)$$

де  $C_{с.ф.}$  – фактична концентрація забруднювальної речовини у зворотних водах. У разв відсутності даних про витрати скинутих із судна господарсько-фекальних вод та їх концентрацію, об'єм накопичення їх для суден 1 категорії (судна довжиною більше 65 м, необмеженого району плавання, незалежно від чисельності екіпажу) береться 50 літрів, а для всіх інших категорій – 25 літрів на одну особу за добу при БСК<sub>20</sub> – 350 мг/дм<sup>3</sup> і вмісті завислих речовин 350 мг/ дм<sup>3</sup>.

Збитки за аварійні скиди комунальними каналізаціями відшкодовуються у розмірі, який не повинен перевищувати 50% річного прибутку за послуги каналізації.

Збитки для аварійних і інших скидів сировини, речовини у чистому вигляді (нафтопродуктів, фенолів и т.п.) визначаються за формулою

$$Z_a = M \cdot 0,003 \cdot A_i \cdot n \cdot K_{во}, \quad (1.20)$$

де  $M$  - маса скинутої забруднювальної сировини, кг.

Розрахунок збитків від забруднення водного об'єкта сміттям здійснюється за формулою:

$$Z_c = (M \cdot K_x \cdot 0,17) \cdot A_i + T \cdot 0,1, \quad (1.21)$$

де  $M$  – маса сміття (у центнерах), яке зібрано судном сміттєзбірником або визначене як добуток забрудненої площі  $S$  на середню масу  $W_{\text{сеп}}$  сміття з  $1 \text{ м}^2$  (зібрано в трьох різних місцях забрудненої акваторії на однаковій відстані від її центру ) визначається за формулою :

$$M = S \cdot W_{\text{сеп}}, \quad (1.22)$$

$K_x$  – коефіцієнт характеризує ступінь забруднення поверхні води сміттям – у відповідності до таблиці ;

0,17 – вартість перевезення та утилізації сміття, в одиницях НМД;

$T$  – термін роботи спец суден (судна) при збиранні сміття, годин;

0,1 – вартість 1 години роботи спец судна у частках НМД.

Загальна сума збитків при одночасному забрудненні водного об'єкта декількома забруднювальними речовинами визначається додаванням до найбільшої з усіх розрахованих величин суми збитків для інших забруднювальних речовин, помноженої на коефіцієнт 0,15.

У випадку залпового скиду, який викликав забруднення водного об'єкта в контрольному створі до 50 і більше ГДК, розрахована сума збитків помножується на коефіцієнт 10.

Сума збитків може бути зменшена, якщо винними були вжиті заходи щодо ліквідації наслідків забруднення водного об'єкта (збору, знешкодження забруднюючої речовини іт.п.).

У випадку вжиття заходів по ліквідації наслідків забруднення сума збитків зменшується в залежності від кількості зібраної або знешкодженої забруднюючої речовини і загального строку ліквідації наслідків забруднення.

Сума збитків в цьому випадку встановлюється за формулою:

$$Z_z = Z_{вс} (1 - (dM_i/M) K_{zi}), \quad (1.23)$$

де:  $Z_z$  - зменшена сума збитків, грн;

$Z_{вс}$  - початкова сума збитків, грн;

$dM_i$  - маса зібраної забруднюючої речовини за кожен

відрізок часу ліквідації, т;

M - маса скинутої забруднюючої речовини, т;

$K_{zi}$  - коефіцієнт зменшення збитків в залежності від терміну ліквідації наслідків забруднення.

Термін ліквідації наслідків забруднення вод розраховується для кожного відрізка часу як різниця між:

- строком, який пройшов з моменту початку скиду (якщо він встановлений) і строком закінчення ліквідації наслідків забруднення вод, (Т);

- строком, який пройшов з моменту виявлення скиду (якщо момент початку скиду не встановлений) і строком закінчення ліквідації наслідків і забруднення вод, (Тв).

Якщо одночасно відбувається скид і збір забруднюючої речовини, строк визначається, як час роботи технічних засобів.

#### **Розрахунок розмірів збитків, заподіяних рибному господарству.**

Визначення розмірів збитків, завданих рибному господарству внаслідок порушення природоохоронного законодавства, здійснюється згідно «Методики розрахунку збитків, завданих рибному господарству внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища».

Основними вихідними даними для розрахунку збитків можуть бути акти, рапорти, повідомлення, службові записки, фотографії, кіно- та інші документи, підготовлені інспекторами компетентних органів або особами, що безпосередньо спостерігали випадки загибелі риби, забруднення водойм та завдання іншої шкоди рибним ресурсам.

Збитки рибному господарству, завдані внаслідок забруднення водойми, розраховуються як прямі (наприклад: кількість загиблої риби), так і від втрати потомства.

Прямі збитки розраховуються за кількістю загиблої риби, молоді, личинок та ікри на одиницю площі, її середній вазі і площі негативного впливу на гідро біонти за формулою:

$$N = PSM + \frac{P_1MSK_1}{100} + \frac{P_2MSK_2}{100}, \quad (1.24)$$

де N – величина збитків у натуральному вираженні, кг;

P – середня кількість загиблої риби, шт/м<sup>2</sup>;

P<sub>1</sub> – середня кількість загиблих личинок, шт/м<sup>2</sup>;

P<sub>2</sub> – середня кількість загиблої ікри, шт/м<sup>2</sup>;

S – площа негативного впливу, м<sup>2</sup>;

M – середня маса дорослої особини, кг;

K<sub>1</sub> - коефіцієнт промислового повернення від личинок, %;

$K_2$  - коефіцієнт промислового повернення від ікри, %.

Збитки від загибелі кормових організмів визначаються за формулами:

для планктону

$$N = \frac{SH\Pi(P/B)K_1 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot K_2}, \quad (1.25)$$

для бентосу

$$N = \frac{S\Pi(P/B)K_1 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot K_2}, \quad (1.26)$$

де  $N$  – глибина водойми, м;

$\Pi$  – середня концентрація кормових організмів: г/м<sup>3</sup> (для планктону) та г/м<sup>2</sup> (для бентосу);

$P/B$  – коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів у продукцію;

$K_1$  – показник гранично можливого використання кормової бази рибою, %;

$K_2$  – кормовий коефіцієнт для переведення продукції кормових організмів у рибу продукцію;

$10^{-6}$  – коефіцієнт переведення грамів у тонни.

Розрахунок втрати рибопродуктивності водойми в тому числі від вибухових робіт здійснюється за формулою:

$$N = S \cdot P, \quad (1.27)$$

де  $P$  – рибопродуктивність водойм, кг/га.

**Розрахунок розмірів збитків в результаті забруднення підземних вод.** Фактом забруднення підземних вод враховується виявлення візуально або за допомогою хіміко-аналітичних методів наявності нафти або інших забруднюючих речовин у пробах підземних вод або в місцях їх виходів на поверхню землі.

Гідрогеологічні умови є визначальним фактором розвитку процесу забруднення підземних вод, формування ореолу забруднення в місцях розташування джерел забруднення. Необхідні відомості відносно:

- гідрогеологічних умов (будови, параметрів, граничних умов водоносних горизонтів);
- масштабів забруднення підземних вод;
- шляхів надходження забруднюючих речовин у водоносний горизонт;
- природної захищеності підземних вод у зоні впливу господарських об'єктів;

- прогнозу розвитку забруднення водоносних горизонтів.

Масштаби забруднення підземних вод визначаються на час (відповідно прогнозованому розрахунку або за фактичним станом) досягнення локалізації ореолу забруднення, тобто остановки його розвитку.

Визначення об'єму  $V$  забрудненої частини водоносного горизонту (комплексу) здійснюється за формулою:

$$V = F \cdot m \cdot \rho_a, \quad (1.28)$$

де  $F$  - площа забруднення,  $\text{м}^2$ ;

$m$  - середня потужність забрудненої частини водоносного горизонту,  $\text{м}$ ;

$\rho_a$  - активна пористість насиченої водою товщи, частки одиниці.

За характером збитки можуть бути прямими (вивід з ладу водозаборів і обладнання, зниження випуску продукції, погіршення її якості, зростання кількості захворювань населення і ін.) і непрямі, які можуть проявитися через тривалий час після встановлення факту забруднення підземних вод (генетичні зміни і зниження тривалості життя людини і тварин, зниження продуктивності сільськогосподарського виробництва і ін.).

Відшкодування збитків не звільняє винного в забрудненні від обов'язків проведення робіт, пов'язаних з відновленням якості підземних вод. Величина збитків ( $Z_{п.в}$ ) в результаті забруднення підземних вод нафтопродуктами визначається в розрахунку на  $1 \text{ м}^3$  забруднених підземних вод за формулою:

$$Z_{п.в} = Y_n \cdot n \cdot V_3 \cdot L, \quad (1.29)$$

де  $Y_n$  - питома величина збитків, заподіяних навколишньому середовищу, в частках НМП;

$n$  - розмір неоподаткованого мінімуму прибутків;

$V_3$  - об'єм забруднених підземних вод,  $\text{м}^3$ ;

$L$  - коефіцієнт, який враховує природну захищеність підземних вод.

В розрахунку на 1 тону нафтопродуктів визначається за формулою:

$$Z_{н.в} = Y_n \cdot n \cdot M \cdot L, \quad (1.30)$$

де  $M$  - маса нафтопродуктів, т.

Визначення величини збитків в результаті забруднення підземних вод іншими (крім нафтопродуктів) речовинами здійснюється введенням у формули (1.29) і (1.30) множителя, який враховує екологічну небезпечність забруднюючої речовини ( $K_i$ ) за формулою:

$$K_i = 0,05/\text{ГДК}_i, \quad (1.31)$$

де  $\text{ГДК}_i$  - величини гранично допустимої концентрації або безпечного рівня впливу забруднювальної речовини.

### 1.2.2 Розрахунок збитків від руйнування та пошкодження будівель

Загальні збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення складаються зі збитків від повного або часткового руйнування і пошкодження будівель, споруд, корпусів, техніки, обладнання та інших видів основних фондів виробничого призначення та розраховуються за формулою:

$$\Phi^n_{\text{в}} = \sum_{j=1}^n (\Delta P^i \times K^i_{\text{а}}) + L_{\text{в}}, \quad (1.32)$$

де  $\Delta P^i$  - зменшення балансової вартості  $i$ -го виду основних фондів виробничого призначення внаслідок повного або часткового руйнування з урахуванням відповідних коефіцієнтів індексації;

$K^i_{\text{а}}$  - коефіцієнт амортизації  $i$ -го виду основних фондів виробничого призначення;

$n$  - кількість видів основних фондів виробничого призначення, що були частково або повністю зруйновані;

$L_{\text{в}}$  - ліквідаційна вартість одержаних матеріалів і устаткування.

**Розмір збитків від втрати життя та шкоди здоров'я населення** визначається за формулою:

$$H_p = \Sigma B_{\text{тpp}} + \Sigma B_{\text{дп}} + \Sigma B_{\text{втг}}, \quad (1.33)$$

де  $\Sigma B_{\text{тpp}}$  – втрати від вибуття трудових ресурсів із виробництва;

$\Sigma B_{\text{дп}}$  – витрати на виплату допомоги на поховання;

$\Sigma B_{\text{втг}}$  - витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника.

Втрати від вибуття трудових ресурсів із виробництва розраховуються за формулою:

$$\Sigma B_{\text{тpp}} = M_{\text{л}}N + M_{\text{м}}N + M_{\text{і}}N + M_{\text{з}}N, \quad (1.34)$$

де  $M_{\text{л}}$  – втрати від легкого нещасного випадку;

$M_T$  – втрати від тяжкого нащасного випадку;  
 $M_i$  – втрати від отримання людиною інвалідності;  
 $M_3$  – втрати від загибелі людини;  
 $N$  – кількість постраждалих від конкретного виду нещасного випадку.

Витрати на виплату допомоги на поховання розраховуються за формулою:

$$\Sigma B_{\partial n} = M_{\partial n} \times N, \quad (3.4)$$

де  $M_{\partial n}$ - 0,15 тис. ргн/людину – допомога на поховання (за даними органів соціального забезпечення);

$N$  - кількість загиблих.

Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника розраховуються на кожну дитину за формулою:

$$\Sigma B_{\partial m z} = 12 \times M_{\partial m z} \times (18 - B_d), \quad (3.5)$$

де 12 – кількість місяців у році;

$M_{\partial m z}$  – 0,037 тис. грн – розмір щомісячної пенсії на дитину до досягнення нею повноліття – 18 років;

$B_d$  – вік дитини.

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Збитки, наслідки екологічної небезпеки.
2. Основні поняття теорії страхування.
3. Екологічне страхування як механізм подолання наслідків НС.
4. Економічна суть страхування. Класифікація страхування.
5. Головна задача екологічного страхування.
6. Визначення збитків для різних випадків забруднення довкілля.
7. Визначення страхових сум, тарифів та платежів.
8. Визначення збитків від забруднення земельних ресурсів.
9. Визначення збитків від забруднення атмосферного повітря.
10. Визначення збитків від забруднення водних об'єктів .
11. Визначення збитків від забруднення підземних вод.
12. Загальні збитки від наслідків НС.
13. Визначення збитків від заподіяння шкоди здоров'ю людей.

## **2 ШЛЯХИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ ЕКОЛОГІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ**

### **2.1 Принципи побудови системи державних органів управління та нагляду за безпекою життєдіяльності**

Система державних органів управління та нагляду передбачає створення центральних органів на рівні міністерств та держнаглядів, що передбачені відповідними законодавчими актами на рівні Законів України. Відповідно до центральних органів створені регіональні (територіальні) органи, що займаються практичною роботою в межах своїх регіонів (територій).

Центральні органи управління та нагляду створені для забезпечення безпеки в умовах дії небезпечних факторів, які об'єднані за природою їх виникнення:

- виробничі фактори (Державний департамент України з нагляду за охороною праці);
- санітарно-епідеміологічні фактори (Держсаннагляд);
- екологічні фактори (Міністерство охорони навколишнього середовища і ядерної безпеки України);
- соціальні фактори (Міністерство праці та соціальної політики України);
- транспортні небезпеки (ДАІ України);
- пожежна безпека (Держпожежнагляд);
- фактори інформаційного забезпечення оцінки стану життєдіяльності (Міністерство статистики України);
- фактори надзвичайних ситуацій (Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи);
- фактори нормування небезпек (Держстандарт України) та інше.

Принципова система державного управління безпекою життєдіяльності як відносно сфери, так і регіону є дворівневою. Верхній рівень системи — загальнодержавне управління, яке здійснюється вищезгаданими органами. Нижній рівень системи — регіональне і галузеве управління здійснюється відповідно місцевою державною адміністрацією, радами народних депутатів і галузевими міністерствами. В свою чергу, регіональне управління, залежно від адміністративно-територіального розподілу, може здійснюватися на обласному, міському, районному і селищному рівнях.

Система управління безпекою життєдіяльності на підприємствах, залежно від їх відомчої підпорядкованості може бути трьох- чи чотирьохрівневою. Крім вищезгаданих двох рівнів тут необхідно виділити управління на рівні



об'єднань підприємств і на рівні самого підприємства. Для системи управління характерним є те, що вищі і нижчі рівні управління можуть взаємодіяти між собою як через проміжний рівень, так і безпосередньо.

## 2.1 Принципи забезпечення безпеки життєдіяльності

Захист населення і територій є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, органами управління а питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, підпорядкованими їм силами та засобами підприємств, установ, організацій, незалежно від форм власності, добровільними формуваннями, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Рівень національної безпеки не може бути достатнім, якщо в загальнодержавному масштабі не буде вирішено завдання захисту населення, об'єктів економіки, національного надбання від надзвичайних ситуацій техногенного, природного або іншого характеру.

Загрози життєво важливим інтересам громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів.

**Зовнішні загрози** безпосередньо пов'язані з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за межами України (на землі, в навколоремному просторі), які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію держави.

**Внутрішні загрози** пов'язані з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями.

Принципи забезпечення безпеки життєдіяльності випливають з основних положень Женевської конвенції щодо захисту населення. Такими принципами є:

— принцип безумовного примату безпеки, відповідно до якого концепція прогресу поступається місцем концепції безпеки;

— принцип ненульового (прийняттого) ризику, який полягає в намаганні досягти такого рівня ризику на підприємствах, який можна було б розглядати як прийнятний. Його параметри мають бути обґрунтовані;

— принцип плати за ризик. Розмір плати залежить від потенційної небезпеки техногенних об'єктів і є пропорційним величині можливого збитку. Ця плата може бути розумним самообмеженням споживання суспільства. Ці кошти спрямовуються на створення системи попередньої

безпеки та підвищення оплати на виробництвах, де не забезпечується безпека (наприклад, вугільні шахти), а також на певні виплати за ризик, що мають стимулювати проведення заходів, спрямованих на забезпечення безпеки;

— принцип добровільності, згідно з яким ніхто не має права наражати людину на ризик без її згоди;

— принцип невід'ємного права кожного на здорове довкілля. Це право має бути гарантоване і захищене законом. Цей принцип передбачає обов'язки фізичних і юридичних осіб забезпечувати таке право і проводити свою діяльність так, щоб не завдавати шкоди довкіллю;

— принцип правової забезпеченості передбачає, що всі аспекти функціонування системи захисту населення і територій регламентуються відповідними законами та іншими нормативно-правовими актами;

— принцип свободи інформації щодо безпеки людини полягає в урахуванні громадської думки під час вирішення питань щодо будівництва небезпечних підприємств;

— принцип раціональної безпеки передбачає максимально можливе економічно обґрунтоване зниження ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій і пом'якшення їх наслідків;

— принцип превентивної безпеки — максимально можливе значення ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій;

— принцип необхідної достатності і максимально можливого використання наявних сил і засобів визначає обсяг заходів щодо захисту населення і територій у разі загрози надзвичайних ситуацій.

Основними принципами забезпечення безпеки життєдіяльності населення в межах чинного законодавства України є:

1) встановлення основних пріоритетів охорони навколишнього середовища;

2) визначення стратегії і тактики гармонійного розвитку виробничого та природничого потенціалу на рівні:

— роботи галузей виробництва;

— вирішення питань у сфері використання, поховання і регенерації відходів;

— військової діяльності і конверсії військово-промислового комплексу;

— забезпечення державної системи екологічного моніторингу;

3) формування єдиної державної системи запобігання травмуванням, захворюванням, аваріям, катастрофам та надзвичайним ситуаціям і реагування на них;

4) визначення і реалізація основних заходів щодо збалансованого використання і відновлення природних ресурсів;

б) механізм реалізації основних напрямків державної політики України в галузі екологічної безпеки, безпеки праці та іншого за рахунок: .

- розробки і запровадження системи законодавства;
  - організаційних засад охоронних заходів і засобів;
  - впровадження економічних механізмів безпеки життєдіяльності;
  - впровадження відповідної регіональної політики в сфері безпеки життєдіяльності;
  - розвитку міжнародного співробітництва.
- Методами і заходами щодо забезпечення безпеки життєдіяльності є:
- розробка і реалізація національних програм і концепцій з питань забезпечення безпеки життєдіяльності населення;
  - професійна підготовка фахівців і загальна підготовка населення з питань безпеки життєдіяльності;
  - запровадження експертного забезпечення в безпеці життєдіяльності;
  - матеріально-технічне забезпечення безпеки життєдіяльності;
  - розробка і впровадження інфраструктури безпеки життєдіяльності різних рівнів за регіональним принципом;
  - стимулювання науково-проектних розробок, що дають змогу підвищити рівень безпеки життєдіяльності.

## **2.2 Система державних органів управління і нагляду за безпекою життєдіяльності**

Державне управління безпекою життєдіяльності на Україні здійснюється відповідно до чинного законодавства. За законодавством загальнодержавні завдання і функції управління покладені на:

- Кабінет Міністрів України;
- Державний комітет України з нагляду за охороною праці;
- Міністерство охорони здоров'я України;
- Міністерство внутрішніх справ України;
- Міністерство охорони навколишнього природного середовища і ядерної безпеки;
- Міністерство праці та соціальної політики України;
- Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи;
- Міністерство статистики України;
- Держстандарт України.

Питаннями безпеки життєдіяльності за відповідними напрямками займаються також:

- Прокуратура України;
- Міністерство юстиції;
- Судові органи при порушенні і розгляданні відповідних кримінальних чи громадянських судових справ.

При Кабінеті Міністрів України створено Національну Раду з питань безпеки життєдіяльності населення.

Основними завданнями, що вирішує Національна Рада, є:

— розробка і здійснення заходів з побудови цілісної системи державного управління безпекою життєдіяльності;

— організація і забезпечення контролю за виконанням законодавчих актів і рішень Уряду України;

— розробка Національної програми і законопроектів, пов'язаних з реалізацією державної політики в сфері безпеки життєдіяльності населення;

— координує діяльність центральних і місцевих органів державної виконавчої влади в сфері охорони життя та інше.

Державний комітет України з нагляду за охороною праці реалізує державну політику в сфері охорони праці, здійснює держнагляд.

Міністерство охорони здоров'я України є спеціально уповноваженим органом виконавчої влади, який здійснює управління, нагляд і контроль за виконанням санітарного законодавства і забезпеченням охорони здоров'я працівників і епідеміологічного благополуччя населення.

Міністерство праці та соціальної політики України здійснює державну експертизу умов праці, контроль за якістю проведення атестації робочих місць, встановлює їх відповідність чинним нормативним актам з охорони праці.

Міністерство внутрішніх справ України здійснює державне управління в сфері пожежної, а також безпеки автомобільного руху в межах своїх повноважень.

Міністерство охорони навколишнього природного середовища і ядерної безпеки є спеціально уповноваженим державним органом управління в сфері ядерної безпеки.

Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської аварії здійснює державну політику в сфері запобігання надзвичайним ситуаціям і захисту населення в умовах розвитку негараздів, стихійних лих і іншого.

Прокуратура України здійснює вищий нагляд за додержанням і правильним застосуванням законів про безпеку життєдіяльності.

В інших міністерствах і центральних органах державної виконавчої влади створюються і працюють відповідні управління, відділи чи служби, які здійснюють державне управління охороною праці на галузевому рівні.

Отже, заходи, спрямовані на запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям та подолання, їх можна поділити на два типи: заходи, спрямовані на зниження піддатливості об'єктів небезпечним впливам, і заходи, спрямовані на зниження чутливості об'єктів до небезпечних впливів. У першому випадку здійснюють заходи з метою зовнішнього

захисту об'єктів, виключення тих чи інших територій з використання у виробничих цілях тощо. Зниження чутливості об'єктів до небезпечних впливів досягається, насамперед, за рахунок досконаліших технологій, шляхом регулювання технологічних режимів у зв'язку з природними циклами, створення системи дублювання об'єктів, інформаційних систем і систем швидкого реагування.

Основні функції щодо запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям та подолання їх на державному рівні виконують міністерства з надзвичайних ситуацій (табл. 2.1).

Отже, заходи, спрямовані на запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям та подолання, їх можна поділити на два типи: заходи, спрямовані на зниження піддатливості об'єктів небезпечним впливам, і заходи, спрямовані на зниження чутливості об'єктів до небезпечних впливів. У першому випадку здійснюють заходи з метою зовнішнього захисту об'єктів, виключення тих чи інших територій з використання у виробничих цілях тощо. Зниження чутливості об'єктів до небезпечних впливів досягається, насамперед, за рахунок досконаліших технологій, шляхом регулювання технологічних режимів у зв'язку з природними циклами, створення системи дублювання об'єктів, інформаційних систем і систем швидкого реагування.

Є дві концепції зменшення екологічного ризику, які залежать від його головних факторів: характеру небезпечного явища й реакції на нього населення. Згідно з першою концепцією (нині вона переважає) зниження ризику потрібно здійснювати шляхом боротьби з власне небезпечним явищем, у тому числі техногенним навантаженням на природне середовище, використовуючи різні технічні й виробничі засоби та заходи з метою охорони природи. Сутність другої концепції впливає з того, що екологічний ризик може зменшуватися шляхом оптимізації соціально-економічних умов, що сприяє підвищенню стійкості населення до цього ризику.

Регулювання екологічних ситуацій у певних межах досягається за допомогою дій та заходів технологічного, правового, організаційного, економічного, науково-інформаційного, архітектурно-планувального, ландшафтно-меліоративного й освітньо-виховного характеру, а також шляхом раціональної територіальної організації господарської діяльності на основі міжнародного співробітництва. Розрізняють такі дії щодо регулювання екологічних ситуацій:

— активні, спрямовані на зміну режиму функціонування природних, природно-технічних і технічних систем з метою досягнення потрібного стану навколишнього середовища. Активні дії в оперативному режимі пов'язані з регулюванням технологічних процесів (наприклад, зменшення викидів забруднювальних речовин, зниження споживання сировини та

енергії тощо), регламентацією функціонування міського середовища, локалізацією та ліквідацією наслідків аварій, утилізацією відходів та ін. До активних дій довгострокового характеру належать раціональне розміщення об'єктів будівництва, зміна територіальної структури використання земель, фітолісомеліорації тощо;

— нормативні, спрямовані на реалізацію екологічних стандартів та норм у процесі здійснення екологічного інспектування, екологічної експертизи, паспортизації й сертифікації, прокурорського нагляду, оцінювання впливу на навколишнє середовище та ін.;

— адаптивні, спрямовані на пристосування до режиму функціонування природних систем. Це здійснюється шляхом виведення нових сортів сільськогосподарських культур, які відповідають певним біокліматичним умовам, "уписування" будинків

Таблиця 2.1. Заходи щодо запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям та їх подолання [ ]

Організаційні заходи		Інженерно-технічні заходи	Технологічні заходи
Планувальні	Оперативні		
<i>Заходи, спрямовані на зниження піддатливості об'єктів небезпечним впливам</i>			
Загальне обмеження використання територій з високим ризиком. Розміщення об'єктів на ділянках, на яких є мінімальний ризик руйнування середовища, пов'язаного з цими об'єктами	Активне перешкоджання розвитку осередків екологічної небезпеки" що виникають епізодично. Вибір способів дій, які мінімізують: зіткнення з небезпекою; посилення небезпечних явищ і процесів. Оперативні дії щодо ліквідації наслідків екологічного ураження	Будівництво інженерних захисних споруд: — таких, що обмежують поширення або інтенсивність ураження (впливу); — таких, які забезпечують укриття у разі небезпеки. Уведення технічних засобів локалізації аварії	Відмова від використання надто небезпечних технологій, речовин, апаратів. Обмеження технологічних температур, тисків, об'ємів небезпечних речовин. Збір та ізоляція небезпечних відходів
<i>Заходи, спрямовані на зниження чутливості об'єктів до небезпечних впливів</i>			
Виключення з територіальних виробничих комплексів об'єктів, ушкодження яких спричинює великі збитки.	Зменшення втрат від катастроф шляхом оптимального виконання підготовчих, аварійно-рятувальних та відновлювальних	Застосування особливих конструктивних рішень для будівель, механізмів та інших об'єктів, що перебувають у	Передбачення в технологічних схемах виробництв можливості пристосування режиму їх роботи до режиму

Дублювання життєво важливих елементів територіальних комплексів, резервування земель та інших природних ресурсів у разі переселення людей із зон важких катастроф	робіт, за допомогою створення служби оповіщення та швидкого реагування на надзвичайні ситуації, забезпечення запасами палива, медикаментів, транспортом, продовольчими товарами	небезпечних умовах, за рахунок зміцнення каркасу, дублювання їх життєво важливих елементів, використання спеціальних конструкційних матеріалів, легко відновлюваних конструкцій тощо	передбачення безпеки. Реалізація принципів біопозитивної техносфери, створення біопозитивних місць розселення, енергетики, промисловості, транспорту, сільського господарства тощо
---	---	--	--

та населених пунктів загалом у ландшафт (створення "екополісів", "екосіті", міст-садів тощо), раціонального розміщення будівель із метою регулювання вітрового, температурно-воложистого і світлового режимів, будівництва біопозитивних й енергоактивних будинків, раціонального розміщення промислових виробництв.

Нині є та розробляється велика кількість науково обґрунтованих постанов, нормативів, правил, державних стандартів, за якими регламентується господарська діяльність, встановлюються граничнодопустимі концентрації шкідливих і токсичних компонентів у ґрунтах, підземних і поверхневих водах тощо. На основі цих документів та екологічного законодавства в Україні розроблено систему заходів на державному, відомчих та об'єктних рівнях, що регламентують ведення екологічно безпечної господарської діяльності, будівництво різних споруд, межі забруднення природного середовища в рамках не лише окремих локальних систем, а й великих регіонів, держави в цілому. Такі заходи можна об'єднати у три основні групи — соціально-організаційні, оцінювально-прогнозні та технічні (табл. 2.2). Усі види заходів взаємопов'язані і є основою для організації безпечної життєдіяльності. Якщо їх правильно дотримуватися, можна не тільки зберегти стан навколишнього середовища, а й поліпшити його, уникнути екологічно небезпечних явищ і катастроф, зумовлених антропогенно





**Таблиця 2.2. - Заходи щодо захисту від несприятливих явищ**

Соціально-організаційні	Оцінювально-прогнозні	Технічні
1	2	3
<p>Створення правових основ охорони природи, відновлення і раціонального використання природних ресурсів шляхом розробки законів та законодавчих актів, що регулюють діяльність виконавчих органів, органів контролю та встановлюють відповідальність за дотримання вимог захисту природи</p>	<p>Розробка, видання, впровадження з метою практичного використання екологічно обґрунтованих нормативних документів, які регламентують будівельні, санітарно-гігієнічні норми і правила, що визначають безпечну життєдіяльність (аж до правил поведінки в екстремальних умовах)</p>	<p>Створення системи захисних споруд і контроль за її роботою</p>
<p>Створення організаційних основ охорони та захисту природи (у вигляді органів управління). Для оперативного міжвідомчого управління створюються комісії, комітети, ради, відділи, які контролюють роботи з охорони навколишнього середовища</p>	<p>Оцінювання граничнодопустимих антропогенних навантажень на природне середовище з урахуванням його формування під впливом природних й антропогенних факторів на всіх рівнях — від локального до регіонального</p>	<p>Розробка та апробація на дослідних полігонах нових зразків захисних споруд і системи контролю за їх роботою</p>

**Продовження таблиці 2.2.**

Соціально-організаційні	Оцінювально-прогнозні
1	2

Здійснення планування охорони і раціонального використання природних ресурсів на основі довгострокових прогнозів, економічної оцінки природних ресурсів та оцінки ефективності заходів з охорони й захисту природи	Створення системи екологічного моніторингу природного середовища на всіх рівнях, яка включає пункти збору і обробки інформації, систему її передачі органам управління й контролю, постійно діючі моделі, бази даних, програмне забезпечення	Створення системи технічних засобів та розробка заходів щодо зменшення негативного екологічного впливу техногенних електромагнітних полів, вібрації, шуму; розробка спеціальної апаратури і приладів для контролю
Створення комплексних цільових програм управління охороною навколишнього середовища і використання природних ресурсів під загальним керівництвом Ради міністрів	Розробка рекомендацій стосовно заходів, що дають змогу зменшити несприятливі наслідки у зв'язку з порушенням екологічної безпеки або запобігти їм	Запобігання забрудненню природного середовища відходами виробництва

Продовження таблиці 2.2.

Соціально-організаційні	Технічні	
1	2	3
Організація управління охороною природного середовища з		Створення екол

<p>метою дотримання норм охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів, їх відновлення і відтворення, дотримання екологічних вимог до продукції</p>	<p>у промисловості способів боротьби з шкідниками та з врожайності</p>
<p>Організація контролю охорони природного середовища та умов екологічно безпечної життєдіяльності, що включає збір, узагальнення і передачу інформації про стан природного середовища, виконання планів і заходів з його охорони. Форма контролю може бути інформаційною, попереджувальною, каральною. Функцію контролю здійснюють місцеві органи влади та спеціальні організації</p>	<p>Застосування експериментальних матеріалів та розробка конструкцій, що забезпечують безпеку</p>
<p>Здійснення заходів щодо створення систем, об'єктів, обладнання для них з охорони навколишнього середовища і створення умов екологічно безпечної життєдіяльності</p>	<p>Рекультивация земель у районах, відновлення сільськогосподарської активізації екологічної екзогенних процесів</p>

## **2.4 Першочергові заходи, необхідні для запобігання виникненню екологічно небезпечних ситуацій**

### **Від геологічних чинників:**

- поширення використання геофізичних та дистанційних систем;
- проведення оцінки території України за ступенем інженерно-геологічного та еколого-геологічного ризику розвитку небезпечних природно-техногенних процесів (складання карт збитків їх прояву);
- реалізації природоохоронної політики, спрямованої на зменшення антропогенного навантаження на геологічне середовище;
- забезпечення пріоритету екологічних критеріїв над економічними;
- мобілізація місцевих ресурсів та ініціатив.

### **Від зсувів:**

- заборона освоєння схилів без належного інженерно-геологічного контролю;
- недопущення створення гідротехнічних та інших споруд, які могли б порушити стійкість схилу;
- зменшення ритмічних та циклічних навантажень від транспортних засобів на елементи схилових форм;
- уникнення втрат із водопостачальних мереж, особливо в присхилових зонах промислово-міських агломерацій;
- уникнення на зсувонебезпечних ділянках змін сучасного природного ландшафту;
- віднесення схилів при крутості, що перевищує 10%, та висоті понад 10 м до категорії потенційно небезпечних об'єктів (ПНО);
- створення міжвідомчої ради з питань протизсувних заходів.

### **Від підтоплення:**

- розчищення русел річок, підтримання необхідного рівня її дренажної здатності;
- збільшення лісистості та площ ПЗФ;
- обмеження та припинення зрошення в місцях критичного підйому рівнів підземних вод;
- забезпечення безперебійного енергопостачання меліоративних об'єктів і устаткування;
- реконструкція аварійних водо-каналізаційних мереж;
- розробка та впровадження систем контролю за користувачами водних об'єктів, режимом водоохоронних зон та прибережних смуг;
- впровадження постійнодіючих моделей річкових басейнів та техногенно-геологічних систем «техногенний об'єкт-геологічне середовище»;

- створення міжвідомчої координаційної ради з питань розвитку водних ресурсів;
- соціальний захист населення, що проживає на критично підтоплених територіях.

**Для зменшення сейсмічної небезпеки необхідні:**

- розширення мережі сейсмічних спостережень на всю територію України;
- перегляд карт загального сейсмічного районування;
- уточнення сейсмічної небезпеки районів АЕС та інших техногенно й екологічно небезпечних об'єктів ;
- удосконалення методик реєстрації, збереження, обробки та аналізу даних сейсмологічних спостережень;
- забезпечення можливості обробки інформації в реальному масштабі часу;
- розробка проекту Закону України «Про захист від землетрусів та сейсмічну службу України»;
- створення нових будівельних норм і правил «Будівництво в сейсмічних районах», з урахуванням уточнених даних про рівень сейсмічної небезпеки і сучасних технологій захисту від землетрусів;
- створення централізованої інженерно-сейсмометричної служби.

**Від НС метеорологічного характеру:**

- розвиток і удосконалення систем моніторингу стану НПС і водного господарства;
- налагоджена система реагування на загрозу виникнення НС або її розвиток(оповіщення);
- підвищення надійності комплексу водозахисних споруд шляхом реалізації чинних програм всіх рівнів (укріплення та реконструкція існуючих захисних гідротехнічних споруд, будівництво необхідних нових споруд, технічна перевірка та укріплення енергетичних, гідродинамічних і транспортних комунікацій, якісна каналізаційна мережа, створення комп'ютерної бази даних гідрологічних явищ) ;
- розробка в повному обсязі та введення в дію комплексної автоматизованої системи моделювання параметрів НС;
- розробка в повному обсязі та введення в дію комплексної автоматизованої системи захисту від шкідливої дії снігових лавин, селевих потоків тощо(укріплення та реконструкція існуючих захисних споруд, будівництво нових, уточнення зон дії чинників );
- фінансування в повному обсязі усіх державних програм, спрямованих на захист населення та економіки країни від НС ГМ характеру.

**Від пожежної небезпеки:**

- створення та ефективного функціонування систем спостереження (також супутникові);

- суворий контроль за організацією та виконанням заходів із санітарної вирубки та очищення лісових масивів, створення системи протипожежних бар'єрів у лісах;
- Матеріально-технічне оснащення наземної та авіаційної служби пожежної розвідки;
- модернізація засобів для локалізації та гасіння осередків пожеж;
- формування, підготовка (навчання) спеціалізованих позаштатних команд (загонів) для евакуаційно-рятувальних робіт, особливо у сільській місцевості.

#### **Від медико-біологічних НС:**

- виконання державних програм;
- посилення роботи сан-епід та сан-ветерин служб;
- створення кадастрів виробничих об'єктів, технологічних процесів;
- розробка принципів організації сан-захисних зон за сучасних умов. Обґрунтування їх нормативів для окремих промислових підприємств та інших виробництв з урахуванням впровадження новітніх технологій і нових земельних відносин;
- виконання заходів програм з поліпшення якості питної води р. Дніпро;
- створення інформаційно-нормативної бази для забезпечення ефективності моніторингу, опрацювання системи прогнозування-керування якістю довкілля;
- дослідження соціальних, правових і економічних питань та інших інструментів охорони довкілля як середовища проживання людини;
- покращання екологічної освіти населення, його екологічного мислення і поведінки;
- посилення функціонування санітарно-карантинних підрозділів;
- підвищення контролю за виконанням фітосанітарних заходів;

#### **Від пожежовибухонебезпеки:**

- поновлення основних фондів пожежо- вибухонебезпечних об'єктів, контроль за їх станом, своєчасне вжиття запобіжних заходів;
- **СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ І ДІАГНОСТИКИ** виникнення пожеж та впровадження автоматичних засобів сигналізації та пожежегасіння;
- підвищення організаційного рівня забезпечення пожеженої безпеки житлового сектору;
- удосконалення нормативно-правового забезпечення;
- удосконалення системи навчання населення правилам пожеженої безпеки, поводження під час виникнення пожеж;
- якісне та кількісне оновлення пожежно-технічного озброєння підрозділів;
- застосування можливостей соціального страхування;
- вдосконалення вного пожеженого нагляду за станом пожежної безпеки.

#### **Від гідродинамічних НС:**

- створити науковий центр з аналізу стану гідротехнічних держаспоруд дніпровських ГЕС;
- створити сучасну систему контролю безпеки гідротехнічних споруд ГЕС.

**Комплекс заходів щодо забезпечення хімічної та екологічної безпеки в Україні має містити:**

- здійснення комплексної структурної перебудови та технічно го переозброєння виробничого комплексу на основі впровадження новітніх наукових досягнень, енерго- та ресурсозберігаючих технологій, безвідходних та екологічно безпечних технологічних процесів, застосування відновлювальних джерел енергії, розв'язання проблем знешкодження і використання всіх видів відходів;
- налагодження ефективного екологічного контролю за науково-дослідними роботами зі створенням об'єктів штучного походження, їх проектуванням, будівництвом та функціонуванням з метою управління техногенними навантаженнями, раціональним використанням природних ресурсів і розміщенням продуктивних сил;
- проведення класифікації регіонів України за рівнями техногенно-екологічних навантажень, створення карт техногенно-екологічних навантажень;
- відновлення системи спостереження за станом об'єктів гірничо-хімічної галузі, забрудненням підземних і поверхневих вод та розробку технологічних варіантів утилізації розсолів шахт та кар'єрів;
- здійснення наглядової діяльності за промисловою безпекою хлор-, аміаковикористовуючих, а також інших виробництв, де використовуються небезпечні хімічні речовини та обладнання з вичерпаним ресурсом експлуатації,
- дотримання вимог безпеки під час виконання ремонтних та регламентних робіт на хімічних виробництвах і газонебезпечних робіт на об'єктах водопровідно-каналізаційного господарства;
- удосконалення законодавства з питань безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

**Від транспортних аварій та катастроф:**

- забезпечення безпеки руху на автошляхах;
- боротьба з правопорушеннями;
- поліпшення пожежної безпеки;
- модернізація аварійно-небезпечних будівель;
- підготовка персоналу в галузі безпеки на транспорті.

**Від аварій на об'єктах житлового фонду, системи життєзабезпечення:**

- розробка проведення техогляду;
- підтримання комунікацій у належному стані(магістральні та промислові трубопроводи);
- паспортизація ПНО;
- уточнення планів взаємодії;

- впровадження сучасних інженерно-технічних та інших заходів;
- заміна морально застарілого малоефективного обладнання;
- впровадження сучасних автоматизованих установок хімводопідготовки;
- посилення охоронних заходів у смузї відводу;
- виведення з експлуатації трубопроводів і устаткування, що вислужили нормативні терміни експлуатації.

### 13 тероризм та військові НС

- розробка нормативно-правових і організаційних документів проти тероризму на промобєктах ПН;
- посилення співпраці щодо проведення роботи з протидії тероризму;
- проведення аналізу небезпеки техногенного тероризму;
- реалізація системи заходів організаційного, технічного і економічного характеру щодо забезпечення безпеки населення, що проживає поблизу НПО;
- захист від кібертероризму;
- здійснення ретельного аналізу причин НС техногенного характеру;
- проведення періодичних обстежень ПНО.

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Загальні шляхи запобігання виникненню екологічно небезпечних ситуацій (ЕНС).
2. Розробка планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС).
3. Система державних органів управління та нагляду за НС.
4. Мета та завдання єдиної державної системи запобігання та реагування на НС.
5. Організаційні заходи запобігання ЕНС.
6. Інженерно-технічні заходи запобігання ЕНС.
7. Технологічні заходи запобігання ЕНС.
8. Комплекс заходів запобігання ЕНС.
9. Першочергові заходи запобігання ЕНС від геологічних чинників і небезпечних процесів.
10. Першочергові заходи запобігання ЕНС від метеорологічних чинників.
11. Першочергові заходи запобігання ЕНС від пожежної небезпеки природного та антропогенного походження.
12. Першочергові заходи запобігання ЕНС антропогенного характеру.



## Література

1. Довкілля України. Стат. збірник. К.: Державний комітет статистики України, 2002. — С. 125.

1. Концепція захисту населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій. Затверджено Указом Президента України від 26 березня 1999 р. № 284-99.

2. Концепція управління охороною праці // Партнер. — 2001. — № 11. — С. 11—14.

3. Положення про СУОП у сільському господарстві / Мінагропром України. — К., 1998.

4. Про основні напрямки державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки: Постанова Верховної Ради України від 5 березня 1998 р. № 188-98-ВР.

5. Безопасность жизнедеятельности / Под общ. ред. проф. СВ. Белова. — М.: Высш. шк., 1999. — 448 с.

6. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие / Под ред. О.Н. Русака. — СПб: ЛТА, 1996. — 231 с.

7. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990. — С. 462.

8. Экология. Учеб. пособие / Общ. ред. проф. С.А. Боголюбова. — М.: Знание, 1997.

9. Крикунов ГЛ., Беликов АС., Залуин В.Ф. Безопасность жизнедеятельности. — Днепропетровск: Пороги, 1992. — 4.1. — 412 с.

10. Кукин ПЛ., Лапин ВЛ., Подгорных ЕА. и др. — Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. — М.: Высш. шк., 1999. — 318 с.

11. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини. К.: Т-во "Знання", КОО, 2000. — 186 с.

12. Лехман СД., Рубльов В.І., Рябцев ЕІ. Запобігання аварійності, травматизму у сільському господарстві. — К.: Урожай, 1993. — 272 с.

13. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. — М.: Мир, 1990.

14. Пушин В.И. Безопасность труда в энергостроительстве: допуск и контроль. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 144 с.

15. Ткачук СЛ., Перлий ВМ., Голинько ВЛ. Информационное обеспечение системы управления охраной труда. — К.: Основи, 1998.

16. Хенли Д., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска. — М.: Машиностроение, 1984. — 523 с.

17. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник. — 2-ге вид., доп. і перероблене. / В. Г. Андрійчук. — К.: КНЕУ, 2002. — 624 с.

18. Основи аграрної економіки: Підручник / В. П. Галушко, Гвідо Ван Хуленбрук, О. А. Ковтун та ін. — К.: Вища освіта, 2003. — 399 с.

19. Перспективи біотехнологій та екологія / / Економіка сільського господарства Росії - 2005 - № 8 - с. 30

20. Тремасов М.Я. Утилізація органічних відходів сільськогосподарських підприємств / М.Я. Тремасов, А.І. Сергейчев, Л.Є. Матророва / / Агробізнес - Росія - 2006 - № 5 - с. 73-75

21. Бобильов С.М. Економіка природокористування: Підручник. - М.: ИНФРА - М, 2004 - XXVI, 501 с.

22. Дж. Коттер Генетично модифіковані рослини: проблеми стають все більше / Дж. Коттер / / Агробізнес - Росія - 2006 - № 9 - с. 36-39

23. Л. Рибак Екологічні проблеми тваринництва / Л. Рибак / / Агробізнес - Росія - 2005 - № 12 - с. 17-20

24. Кірюшин В. Еколого-економічні проблеми агротехнологічної політики / В. Кірюшин / / Суспільство і економіка - 2003 - № 7-8 - с. 92-116

25. В. А. Поздняков ГМ продукти - небезпечна заміна / В.А. Поздняков, В.Ф. Борисов, А.І. Дріжаченко / / Агробізнес - Росія - 2005 - № 5 - с. 73-74

26. Боков В А., Лущик А.В. Основы экологической безопасности: Учеб. пособие. — Симферополь: СОНАТ, 1998. — С. 168.

Навчальне електронне видання

КУЗЬМИНА ВІКТОРІЯ АНАТОЛІЇВНА

ДЖЕРЕЛА ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Конспект лекцій

**Видавець і виготовлювач**

Одеський державний екологічний університет

вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016

тел./факс: (0482) 32-67-35

E-mail: [info@odeku.edu.ua](mailto:info@odeku.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 5242 від 08.11.2016