МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ОПАНАСЮК ЮЛІЯ АНАТОЛІЇВНА

УДК: 502.1:504.5 (043.5)

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ

Спеціальність 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Науковий керівник
Теліженко Олександр Михайлович
доктор економічних наук,
професор

Суми – 2015

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ 10

1.1 Характер впливу вражаючих факторів катастроф техногенного характеру на людину і навколишнє середовище 10

1.2 Категорійно-понятійний апарат економіки катастроф 27

1.3. Аналіз науково-методичних підходів до оцінки еколого- економічних збитків від катастроф техногенного характеру 57

Висновки до першого розділу 84

РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИЧНІ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗБИТКУ ВІД КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ 86

2.1. Методичні розробки для оцінювання еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру 86

2.2. Експрес-метод визначення еколого- економічного збитку від катастроф техногенного характеру 113

2.3. Структура еколого-економічних збитків на різних етапах протікання катастроф техногенного характеру 128

Висновки до другого розділу 139

РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ВІДШКОДУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗБИТКІВ ВІД КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ 142

3.1. Визначення еколого-економічного збитку внаслідок змодельованої хімічної катастрофи на ПАТ «Сумихімпром» 142

3.2. Визначення питомих еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру на хімічних виробництвах 152

3.3. Організаційно-економічний механізм компенсації еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру 160

Висновки до третього розділу 178

ВИСНОВКИ 181

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 184

ДОДАТКИ 208

ВСТУП

Актуальність теми. Виконання вимог «Міжнародної конвенції про запобігання великим промисловим аваріям» (1993 р.), «Конвенції про транскордонний вплив промислових аварій та катастроф» (1992 р.) та Постанови Кабінету Міністрів України «Про концепцію створення і діяльності Європейського центру техногенної безпеки» (1996 р.) потребує проведення комплексних і системних досліджень з оцінювання наслідків масштабних промислових аварій та катастроф. Ці документи формують єдину міжнародну політику попередження аварій та катастроф і визнають той факт, що вони впливають на життя людини та довкілля.

Останніми роками надзвичайні ситуації техногенного характеру характеризуються збільшенням еколого-економічних збитків. Крім того катастрофи техногенного характеру не лише становлять небезпеку для населення, а й можуть створювати довгостроковий кумулятивний вплив на стан навколишнього середовища регіону, країни та планети в цілому.

Значний внесок у дослідження теорій катастроф зробили А. Н. Колмогоров, В. І. Арнольд, А. І. Пригожин, І. Стюарт. Істотний внесок у розвиток методів ліквідації наслідків катастроф зробили А. Т. Алтунін, К. Е. Кочетков, Р. П. Повилейко. Дослідженню проблем економіки катастроф присвячені наукові праці Б. М. Данилишина, Л. В. Жарової, С. М. Козьменка, Г. Л. Коффа, Є. В. Хлобистова тощо. Наукові основи оцінювання еколого-економічного збитку були сформовані в працях О. Ф. Балацького, Г. К. Гофмана, Л. Г. Мельника, О. В. Рюміної. Науковому дослідженню кількісного оцінювання ризиків техногенних катастроф присвячені праці С. І. Дорогунцова, А. М. Козлітіна, В. Маршалла. В економічній літературі питанням компенсації еколого-економічних збитків від катастроф присвятили свої праці В. В. Ісмайлов, Є. В. Бридун, Г. Г. Кондратьєв.

Разом із тим подальших досліджень потребують питання розроблення теоретичних та науково-методичних підходів до визначення еколого-

економічного збитку від катастроф техногенного характеру, такі як формування резервних фондів, страхових платежів і компенсаційних виплат збитків третіх осіб.

Недостатня розробленість та наукове значення наведених питань обумовили вибір теми, мети і завдань дисертаційного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тематика дисертаційного дослідження відповідає основним науковим напрямам та найважливішим проблемам фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук Національної академії наук України на 2014 – 2018 рр., затвердженим Постановою Президії НАН України від 20.12.2013 р. № 179, зокрема: п. 3.1.16 «Економіка природокористування й охорони навколишнього середовища». Дисертація виконана відповідно до напряму наукових досліджень Сумського державного університету, а також державних, галузевих та регіональних наукових програм і тем.

Наукові результати, висновки та рекомендації дисертації були використані під час виконання науково-дослідних тем «Розробка теорії інтегральної оцінки пореципієнтних питомих показників еколого-економічного збитку від забруднення атмосферного повітря» (номер держ. реєстр. 0108U000671), де автором удосконалено теоретичні підходи до визначення сутності та економічного змісту поняття «еколого-економічний ризик» та «еколого-економічний збиток», розроблено методичні підходи до розрахунку питомих еколого-економічних збитків від катастроф на хімічних виробництвах; «Еколого-орієнтовані стратегії управління соціально-економічним розвитком території» (номер держ. реєстр. 0112U001300), де автором обґрунтовано методичні положення щодо врахування еколого-економічних ризиків на регіональному рівні та визначення питомих еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є вдосконалення теоретичних положень і науково - методичних підходів до

еколого-економічного оцінювання наслідків катастроф техногенного характеру та розроблення організаційно-економічного механізму їх компенсації.

Для досягнення визначеної мети поставлено такий комплекс взаємозв'язаних завдань:

- провести аналіз еколого-економічних наслідків катастроф техногенного характеру;
- визначити структурно-логічну сутність поняття «еколого-економічний збиток від катастроф техногенного характеру»;
- провести порівняльний аналіз науково-методичних підходів до оцінювання еколого-економічних збитків від техногенних катастроф;
- розвинути науково-методичні положення щодо оцінювання еколого-економічного збитку від антропогенних катастроф;
- розробити методичні підходи до визначення питомих показників еколого-економічних збитків на різних рівнях управління;
- удосконалити організаційно-економічний механізм компенсації еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру третім особам;
- розробити науково-методичні підходи до визначення розміру компенсаційного фонду з урахуванням ймовірності настання техногенної катастрофи та розміру заподіяної шкоди.

Об'єктом дослідження є еколого-економічна оцінка негативних наслідків катастроф техногенного характеру.

Предметом дослідження є еколого-економічні відносини, що виникають між екологічно небезпечними підприємствами, органами державного управління та місцевого самоврядування в процесах попередження, ліквідації та компенсації наслідків катастроф техногенного характеру.

Методи дослідження. Теоретико-методологічну основу дисертаційного дослідження склали фундаментальні положення загальної економічної теорії, економіки природокористування та охорони довкілля.

Для вирішення поставлених завдань у дисертації використовували такі методи наукового дослідження: порівняння та групування – при класифікації еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру; економіко-статистичні методи – під час оцінювання збитків від катастроф техногенного характеру; методи моделювання – під час прогнозування наслідків імовірних катастроф на небезпечних виробничих об’єктах України; методи детермінованого факторного аналізу – при виявленні залежності між розміром компенсаційного фонду, наслідками катастроф та їх погашенням.

Інформаційну базу дисертаційної роботи склали: офіційні дані Державного комітету статистики України та Державної служби України з надзвичайних ситуацій; законодавчі та нормативні акти Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, монографії та науково-аналітичні статті вітчизняних і зарубіжних авторів, а також вихідні дані, зібрані та опрацьовані особисто автором.

Наукова новизна одержаних результатів:

вперше:

- обґрунтовано науково-методичний підхід до формування галузевих фондів попередження катастроф техногенного характеру та компенсації їх еколого-економічних та соціальних наслідків, що враховує розмір заподіяних еколого-економічних збитків третім особам, передбачає визначення ставок індивідуальних внесків і базується на принципах солідарної відповідальності;

удосконалено:

- науково-методичний підхід до оцінювання еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру, який на відміну від існуючих враховує типи реципієнтів, імовірнісний характер катастроф, короткотривалість техногенного впливу, руйнівний характер пошкоджень та дозволяє сформувати матрицю питомих галузевих еколого-економічних

збитків за окремими економічними районами України;

- експрес-метод оцінювання еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру, що на відміну від існуючих базується на оцінюванні відхилень галузевих еколого-економічних збитків від їх середніх величин, визначених за економічними районами та видами реципієнтів;

дістали подальшого розвитку:

- науково-методичні положення щодо формування організаційно-економічного механізму відшкодування еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру третім особам, які на відміну від існуючих, передбачають створення системи компенсаційних фондів на рівні галузі, регіону, підприємства;

- теоретичні основи оцінювання еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру в частині виявлення залежності у часі зміни негативних наслідків від цих катастроф, які пропонується описувати несиметричними спадаючими функціями Гаусса та Пуассона.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що висновки та рекомендації, одержані у роботі, можуть бути застосовані державними й регіональними органами управління та суб'єктами господарювання під час розрахунків обсягів компенсації еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру третім особам.

Теоретичні та методичні положення в частині оцінювання і прогнозування еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру були використані під час розроблення «Регіональної цільової програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2014–2018 роки (довідка навчально-методичного центру цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Сумської області № 02/359 від 20.05.2015 р.). Методичні рекомендації щодо обґрунтування створення й використання міського ресурсного резерву для запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру на основі визначення еколого-економічного збитку були використані Сумською

міською радою при розробці «Міської цільової Програми захисту населення і території м. Суми від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2014-2018 роки» (довідка відділу з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення № 152 від 04.06.2015 р.). Практичні рекомендації та розрахунки ймовірностей і ризиків настання аварій та катастроф техногенного характеру, а також еколого-економічного збитку від цих катастроф були використані казенним підприємством «Шосткинський казенний завод «Зірка» як складова розділів «Охорона навколишнього середовища» під час розроблення проектних рішень щодо процесів виробництва боєприпасів, регламентах технологічних процесів виробництва складних ефірів целюлози, регенерації відпрацьованих кислотних сумішей, виробництва піроксилінових порохів, димних порохів, діетилового ефіру, гільз (довідка № 848-ОІТ від 04.06.2015 р.).

Результати дисертаційного дослідження використовуються у навчальному процесі Сумського державного університету під час викладання дисциплін «Управління соціальною та екологічною безпекою» і «Соціальна та екологічна безпека діяльності», що підтверджено відповідним актом від 12 травня 2015 року.

Особистий внесок здобувача. Сформульовані в дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації належать особисто автору. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертаційній роботі використані лише ті ідеї та положення, які запропоновані автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні положення, висновки і рекомендації дисертаційного дослідження доповідалися та одержали позитивну оцінку на 12 науково-практичних конференціях, зокрема: Всеукраїнській науковій конференції «Екологічний менеджмент у загальній системі управління» (м. Суми, 2006, 2007, 2013 рр.), Міжнародній науковій конференції «Economics for Ecology» (м. Суми, 2005, 2006, 2007 рр.), Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів» (м.

Дніпропетровськ, 2005 р.), Всеукраїнській науковій конференції «Господарський механізм екологічно збалансованого розвитку») (м. Суми, 2006 р.), Всеукраїнській науковій конференції студентів, магістрантів і аспірантів «Екологічні проблеми регіонів України» (м. Одеса, 2007 р.), Міжнародній науково-практичній конференцій «Система управления экологической безопасностью» (м. Єкатеринбург, 2008 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегія забезпечення сталого розвитку України» (м. Київ, 2008 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Економічні проблеми сталого розвитку» (м. Суми, 2014 р.)

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження опубліковані в 21 наукових працях загальним обсягом 5,53 друк. арк. (із яких особисто автору належить 5,33), зокрема у 8 статтях у наукових фахових виданнях України (з них 1 публікація входить до міжнародних наукометричних баз), 1 стаття - у наукових періодичних виданнях інших держав із напряму, з якого підготовлено дисертацію, 12 публікаціях - у матеріалах конференцій (1 - у співавторстві).

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 196 найменувань і 9 додатків. Загальний обсяг дисертації - 243 сторінки, у тому числі основного тексту – 173 сторінки, 31 таблиця - на 17 сторінках, 25 рисунків - на 14 сторінках, список використаних джерел - на 26 сторінках, 9 додатків - на 37 сторінках.

РОЗДІЛ 1

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

1.1 Характер впливу вражаючих факторів катастроф техногенного характеру на людину і навколишнє середовище

Кількість катастроф техногенного характеру почала зростати наприкінці 20-30 років XX століття, це пов'язано зі стрімким розвитком індустріалізації світу та промислових технологій. Іноді вплив цих катастроф переходить кордони держав і охоплює великі регіони. Несприятливий екологічний стан, викликаний цими катастрофами, може зберігатися від декількох днів до багатьох років. Ліквідація наслідків таких катастроф потребує великих коштів та залучення багатьох спеціалістів.

Небезпеку виникнення катастроф техногенного характеру експерти найчастіше пов'язують з хімічними підприємствами, атомним і тепловими електростанціями, каналізаційними спорудами, а також складами та могильниками отрутохімікатів та токсичними відходами. Небезпека хімічних аварій в Україні пов'язана із наявністю об'єктів, що використовують небезпечні хімічні речовини (НХР) та утворюють відходи, які можуть привести до забруднення навколишнього середовища. Підприємства хімічної промисловості мають велику різноманітність хімічних речовин та роблять викиди цих речовин найбільш небезпечними через близьке розташування до населених пунктів. Хімічна загроза найчастіше пов'язана з викидом отруйної пари та аерозолів, рідких та твердих відходів, які мають токсичну дію на людей, тварин та рослини, в атмосферу або водні ресурси.

Серед різноманітних хімічних речовин на першому місці за канцерогенною дією стоять діоксини, їх вплив на всі компоненти навколишнього середовища найбільш значний. Серед тяжких металів високим канцерогенним ефектом володіє шестивалентний хром. Найбільший

еколого-економічний збиток від забруднення повітрю наносить бензоперен, водним ресурсам – свинець, ґрунтам – миш’як та свинець [12]. Серед важких металів на всі фактори навколишнього середовища найсильніше впливає кадмій.

У 2014 році на Україні функціонувало 1004 об’єкти, на яких зберігається або використовується в виробництві понад 219,67 тис. тон НХР. При цьому, найпоширенішими хімічними речовинами, що використовується у хімічній промисловості є зріджені аміак (117,24 тис. тон, що складає 53% від усіх небезпечних речовин) та хлор (3,93 тис. тон або 1,8%) [13].

У сучасному світі, наявність на підприємстві великої кількості небезпечних хімічних речовин є основним, але не єдиним критерієм техногенної небезпечності об’єкту. Небезпека виникає в результаті потрапляння хімічних речовин у навколишнє середовище в результаті вибухів, розливів та пожеж. Найбільш серйозним та неконтрольованим є потрапляння отруйних хімічних речовин в повітря в результаті пожеж та вибухів на хімічних підприємствах, що входять до категорії хімічно-небезпечних об’єктів [14].

Хімічно небезпечні об'єкти - це об'єкти, при аварії на яких або при руйнуванні яких може відбутися ураження людей, сільгосптварин і рослин, або хімічне зараження навколишнього природного середовища НХР в концентраціях або кількостях, що перевищують природний рівень їх вмісту у середовищі [15].

При аваріях на хімічно небезпечних об’єктах можливе як хімічне зараження приземного шару атмосфери; так і зараження водних ресурсів, ґрунту, рослинності тощо. Ці аварії нерідко супроводжуються пожежами та вибухами, що підсилює наслідки хімічного зараження території.

До типових хімічно небезпечних об’єктів, які використовують сильнодіючі отруйні речовини (хлор та аміак) відносяться:

- станції водоочистки;

- холодильні установки;

- підприємства хімічної, нафтохімічної та оборонної промисловості;

- залізничні цистерни зі сильнодіючими отруйними речовинами, продуктопроводи, газопроводи та ін.

Невпинне зростання виробництва хімічних речовин тісно пов'язане зі збільшенням викидів відпрацьованих речовин. Ці НХР здатні викликати масове ураження людей, тварин, рослин у разі забруднення навколишнього середовища.

Згідно зі статистичними даними в зонах можливого хімічного ураження мешкає майже 26% населення України (11 млн осіб). При цьому найбільша кількість небезпечних хімічних виробництв розташовано на Сході країни: Донецька (158), Дніпропетровська (108), Луганська (78) та Харківська (81) області. Слід відзначити, що більша частина хімічних підприємств працює на технічно застарілому обладнанні, це підвищує їх небезпечність.

Особливу небезпеку для населення та навколишнього середовища також становлять аміакопроводи, відстійники, сховища НХР тощо.

Найпоширенішими шкідливими газовими забруднювачами, які є побічними продуктами хімічної промисловості можуть бути: оксиди сульфуру (сірки) – SO_2, сірковуглеці - CS_2, оксиди нітрогену (азоту) – NO_x; бензопірен - $C_{20}H_{12}$; аміак – NH_3; сполуки хлору – HCl, PCl_5, ClO_2; сполуки фтору – HF, SF_6; сірководень - H_2S; метан - CH_4; синтетичні поверхнево-активні речовини; важкі метали; оксиди карбону (вуглецю) – CO, CO_2 та ін. У місті найбільш поширеними НХР є хлор (водоочищення) та аміак (промислові холодильники).

Добре відомо, що молекули аміаку, завдяки їх великій реакційній здатності, вступають у взаємодію з тканинами дихальних органів людини, що веде до виникнення набряків. Як результат, аміак викликає пошкодження органів дихання, при цьому з'являються сильне серцебиття. Пари аміаку дуже сильно подразнюють слизову оболонку, шкіряні покрови, викликають почервоніння, свербіння та опіки шкіри. Цей газ спричиняє різі в очах, при цьому відбувається посилене виділення сліз. Перші ознаки отруєння: нежить,

кашель, скрутне дихання, задуха, серцебиття. Пари аміаку сильно подразнюють слизові оболонки і шкірні покриви, викликають печіння, почервоніння і свербіж шкіри. При зіткненні рідкого аміаку зі шкірою виникає обмороження, можливий опік з бульбашками [16].

Той аміак, що потрапив у землю дуже легко розчиняється у воді і через деякий час переробляється мікроорганізми, які є в ній [17]. Ця речовина добре розчиняється у воді, тому у випадку проникнення у водне середовище вона заражує водойми [18].

Аміак, вступаючи в реакцію з кислотними сполуками атмосфери, а потім, випадаючи разом з опадами на землю, є головною причиною підкислення ґрунтів. Це явище може чинити вплив як на наявність у ґрунтах необхідних для росту рослин речовин, так і на утворення токсичних речовин. Поряд з цим, аміак сприяє евтрофікації, або збагаченню азотом бідних поживними речовинами ґрунтів, що порушує баланс чутливих екосистем, викликаючи або посилений ріст, або зникнення окремих видів рослин. Аміак може чинити також безпосередній негативний вплив на рослини, пошкоджуючи листя і сповільнюючи їх ріст [19].

Попадання в грунт «сухим» чи «мокрим» способом оксидів сірки та азоту змінює кислотність грунту. При pH <4 - 5 різко збільшується швидкість переходу в водорозчинний стан хімічних сполук різних металів (у тому числі важких), що містяться в грунті в природному стані. Через «харчові ланцюжки» важкі метали потрапляють в організм людини, надаючи сильний токсичний вплив внаслідок здатності накопичуватися. Підвищення кислотності грунту також значно змінює її буферні характеристики, зменшує вміст гумусу, знижує родючість. Відбувається зміна видового складу рослинності, зменшення різноманітності, зміна в рослинності нижнього ярусу лісів, перехід від чагарників до різнотрав'я [19].

Оксид азоту дуже небезпечний для будь-яких живих організмів. Деякі рослини пошкоджуються вже через годину перебування в атмосфері, що містить 1 мг оксидів на 1 $м^3$ повітря. Оксиди азоту у людей викликають

подразнення слизової оболонки дихальних шляхів, погіршують постачання тканин киснем, ведуть до інших небажаних наслідків [20].

Хлор впливає на легені людини або тварини та викликає в них рясне виділення рідини. Ця рідина вилучається з кровообігу, що призводить до згущення крові [21].

Більшість НХР при аварійних ситуаціях порівняно легко переходить з одного агрегатного стану в інший, найчастіше з рідкого в пароподібний (газоподібний), з твердого в аерозольний і наносять масові ураження людей, тварин і рослин. Можливий вихід хмари зараженого повітря за межі території хімічно небезпечного об'єкта, у разі аварії на ньому, зумовлює хімічну небезпеку для адміністративно-територіальної одиниці, де такий об'єкт розташований.

Аналіз статистики катастроф техногенного характеру у світі за останні 100 років свідчить, що кількість катастроф стає меншою, але їх наслідки стають більш руйнівними через наростання потужності великих підприємств як хімічної, так і нафтопереробної галузі.

Результати аналізу найбільших катастроф техногенного характеру у світі наведено у таблиці 1.1.

Аналіз НС, що відбулися в України показав ту саму тенденцію. За період 1997 – 2013 рр. спостерігається стійка тенденція до зменшення кількості катастроф. Так, в порівнянні з 1997 роком, у 2013 р. кількість катастроф зменшилась більше ніж у 3 рази (з 437 до 143). Зменшення показників загальної кількості катастроф свідчить про тенденції до зменшення рівня техногенної та природної небезпеки НС [22 - 29].

Щороку від НС техногенного характеру держава зазнає значних збитків, але не таких відчутних, як від катастроф природного характеру. Ці збитки у середньому становлять 55 млн грн щорічно. Найвищий рівень збитків зареєстрований у 2009 році - близько 180 млн грн та у 2007 - близько 150 млн грн, а найменший у 1998, 1999 та у 2011 роках - близько 25 млн гривень.

Розглянемо динаміку виникнення катастроф природного та техногенного походження за період 2000 – 2014 рр. Відповідні результати зведені у таблиці 1.2 та рис. 1.1 [22-29].

Таблиця 1.1 - Найбільші техногенні катастрофи XXI століття

Назва об'єкту	Вид катастрофи	Країна	Дата	Оцінений збиток
Нафтопереробний завод	вилив нафти	Бразилія	липень 2000 року	86 млн доларів
Хімічний комбінаті AZF	вибух	Франція	21 вересня 2001	3 млрд. євро
Танкер Prestige	вилив нафти з танкера	Іспанія	13 листо-пада 2002	12 млн доларів
З мосту Wiehltal висотою 100 метрів упав бензовоз	вибух бензовозу	Німеччина	26 серпня 2004	318 млн доларів
Шахта « Ульянівська»	вибух метану	Росія	19 березня 2007	-
Саяно -Шушенська ГЕС	руйнування стіни і підтоплення машинного залу. 9 з 10 гідротурбін повністю вийшли з ладу	Росія	17 серпня 2009	7,3 мільярда рублів
Завод з виробництва алюмінію	вибух зруйнував греблю резервуара з червоним шламом	Угорщина	4 жовтня 2010	647 млн доларів
Бурова платформа Deepwater Horizon	вибух	Мексика	22 квітня 2010	14 мільярдів доларів
ЕС « Фукусіма -1»	вибухи водню, розплавлення активної зони реактора	Японія	11 березня 2011	74 млрд. доларів
Електростанція Mari	вибух	Кіпр	11 липня 2011	-
Хімічне підприємство «Хебей Кеер»	вибух у цеху з виробництва нітрогуанідіна	Китай	28 лютого 2012	-
Нафтозавод Paraguana Refining Center	вибух	Венесуела	25 серпня 2012	-
Завод добрив	вибух	США	18 квітня 2013	-

Як видно з рис. 1.1 протягом 2000-2013 років спостерігається стійке зменшення кількості катастроф як природного так і техногенного

походження. Зменшення загальної кількості НС та їх складових свідчить про тенденцію до зниження рівня техногенної небезпеки.

Таблиця 1.2. – Кількість катастроф природного та техногенного походження в Україні.

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
НС техногенного характеру, шт.	261	242	208	195	156	212	207	196	165	130	130	134	120	75	90
НС природного характеру, шт.	139	133	121	111	100	129	137	152	126	117	108	77	74	56	28
НС соціального характеру, шт.	198	153	163	98	163	27	20	20	12	17	16	10	18	12	6
Всього катастроф, шт.	463	436	351	315	286	368	363	368	312	264	254	221	212	143	124

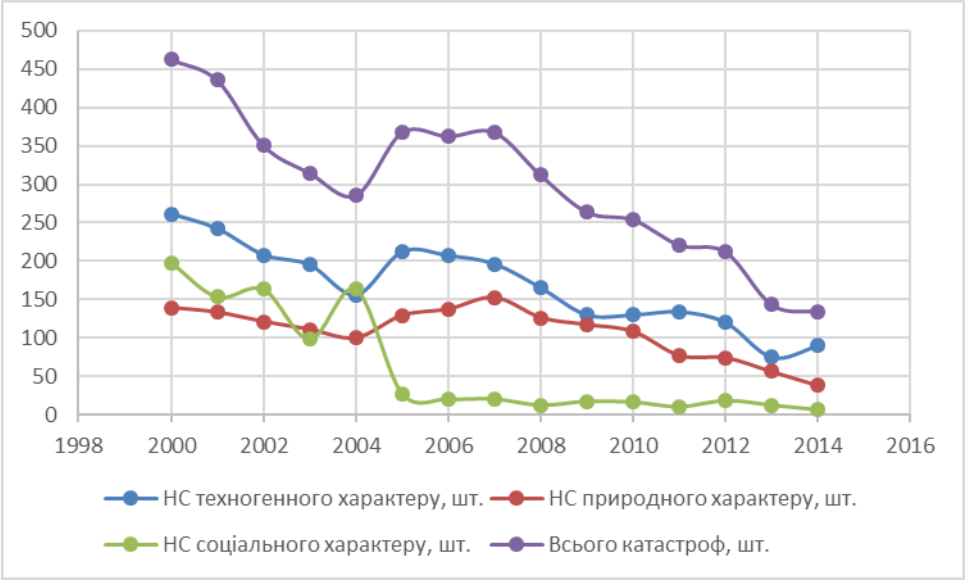


Рисунок 1.1 - Кількість катастроф природного та техногенного характеру за період 2000-2014 рр в Україні.

У 2000 - 2014 рр. на території України виникло 2429 НС техногенного характеру, їх кількість поступово зменшувалась від 261 у 2000 р. до 75 у 2013 році, але помітно зросла протягом 2006-2007 років майже до рівня

середньорічного показника за весь період. У середньому щорічна кількість НС складала 174. Найбільша кількість НС (до 60 %) та переважна більшість постраждалих і загиблих (відповідно 92 % та 95 %) припала на два види техногенних аварій: пожежі, вибухи та аварії на транспорті. Також значна кількість НС виникала при аваріях у системах життєзабезпечення населених пунктів та електроенергетичних системах (до 23 %), але для цих видів НС відмічається найнижчий рівень кількості постраждалих і загиблих.

Збитки від техногенних катастроф за 2000-2013 рр. наведені на рис. 1.2. Як видно з рисунка, за виключенням останніх років, зберігається стійка тенденція до збільшення збитків від техногенних катастроф навіть на фоні зниження їх кількості. Враховуючи це можна зазначити, що ризик виникнення НС техногенного характеру та еколого-економічних збитків від них залишається практично незмінним та досить високим для більшості регіонів України протягом тривалого періоду часу.

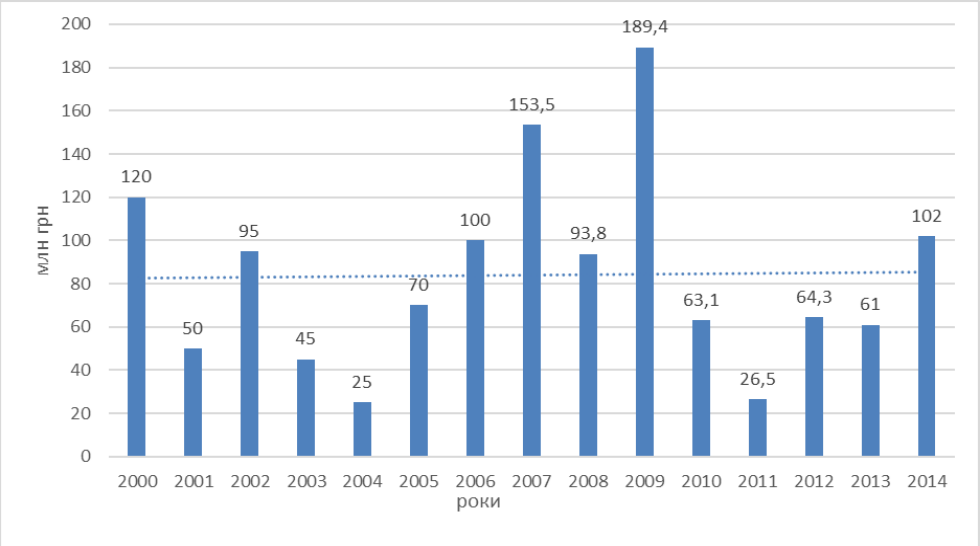


Рисунок 1.2 - Збитки від катастроф техногенного характеру за період 2000-2014 рр. [22 - 29]

Аналіз рисунка 1.2, свідчить, що збитки від техногенних катастроф за останні роки дещо знизилися. Максимальні збитки від НС спостерігалися у 2009 році, це пов’язано з тим, що у цей рік майже вдвічі порівняно з 2008 роком збільшилися збитки, пов’язані з раптовим руйнуванням будівель і споруд. В цьому ж році збільшилась також кількість загиблих та

постраждалих внаслідок катастроф техногенного характеру, що обумовлено різким зростанням кількості НС, пов'язаних з раптовим руйнуванням підземних споруд (шахт).

Кількість постраждалих у різноманітних катастрофах техногенного походження по роках наведена в таблиці 2.

Таблиця 1.3 – Кількість постраждалих від техногенних катастроф за 1997-2014 рік.

рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Техногенних катастроф, шт.	261	242	208	195	156	210	207	196	165	130	130	134	120	75	74
Всього загинуло, чол.	386	391	418	388	412	456	463	495	587	247	255	277	224	180	239
Всього постраждало, чол.	1909	2017	1733	2064	2330	1580	1046	430	959	230	222	230	383	285	187

При аналізі структури катастроф техногенного характеру за 15 років було виявлено, що найбільш поширеними на Україні є пожежі, вибухи та аварії на транспорті. Так у 2013 році, 27% усіх катастроф припадало на пожежі і вибухи, а ще 56% на аварії та катастрофи на транспорті. Основні види техногенних катастроф, що виникли у 2013 році систематизовано на рисунку 1.3.

Аналіз літературних даних свідчить, що в останні роки суттєво знизилась кількість НС у наслідок яких наявності в навколишньому середовищі шкідливих речовин перевищувала ГДК (у 7 разів), аварій в електро-енергетичних системах (у 4 рази), аварій пов'язаних з раптовим руйнування будівель і споруд (на 35%), пожеж та вибухів (на 26%), аварій на транспорті (на 23%). Серед особливостей 2014 р. слід виділити відсутність катастроф в системах життєзабезпечення міст.

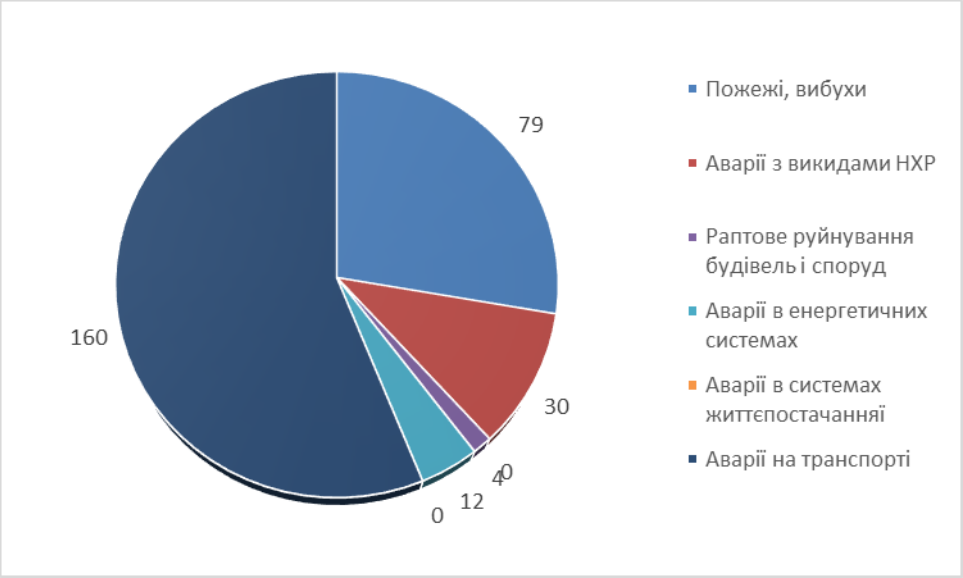


Рисунок 1.3 – Внесок різних видів техногенних катастроф, що відбулися у 2014 р., у їх загальну кількість.

Ймовірність ризику виникнення техногенних катастроф у територіальному розрізі наведена в табл. 1.4, а за галузями виробництва на рис. 1.4.

Таблиця 1.4 – Ризики виникнення ТК в 2014 році за областями України [30, 31]

Рівень ризику	Області
Високі ризики	Донецька, Луганська
Середній рівень	Закарпатська, Львівська, Миколаївська, Одеська,, Сумська, Харківська, ,Херсонська, Чернігівська
Низький рівень	м. Київ, Київська, АРК Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Житомирська, Запорізька, Івано-Франківська, Кіровоградська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Черкаська, Чернівецька

Нажаль, інформація про кошти які виділяються на подолання наслідків НС відома лише частково. Наприклад, Законом України "Про Державний бюджет України на 2014 рік" було затверджено бюджетні призначення в резервний фонд в обсязі 1,5 млрд. гривень.

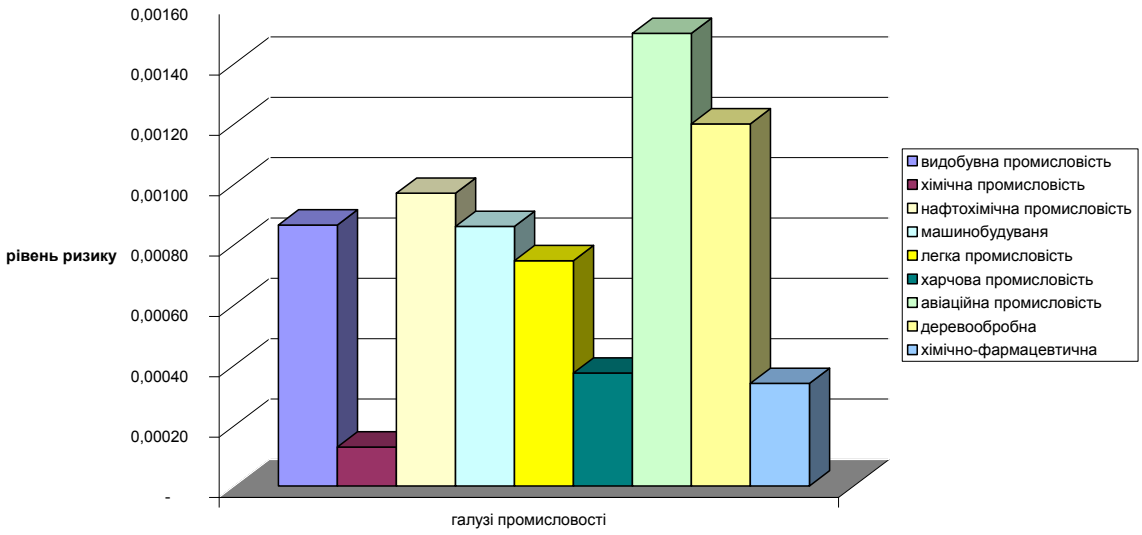


Рисунок 1.4. - Ризик виникнення катастроф в різних галузях промисловості України

Матеріальні збитки, завдані народному господарству НС техногенного та природного характер за 2014 рік , оцінюються сумою близько 352,0 млн грн, при цьому 291 млн грн (83 %) з цієї суми складають збитки від катастроф природного характеру та 61 млн грн (17%) – від катастроф техногенного характеру. Так, з резервного фонду Україні в 2013 році було спрямовано 166 тис. грн на ліквідацію та 72 тис. грн на запобігання НС природного характеру, 347 тис. грн – на ліквідацію та 56 тис. грн – на запобігання НС техногенного характеру, що становить лише 0,2% завданого збитку. Показники щодо розподілу та використання коштів резервного фонду Державного бюджету у 2014 році відповідно до причин походження та характеру надзвичайних ситуацій наведені у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Напрями розподілу та використання коштів резервного фонду державного бюджету у 2014 році на ліквідацію НС

Напрями використання коштів резервного фонду бюджету	Кількість рішень Кабінету міністрів України	Виділено, тис. грн	Відкрито асигнувань		Використано	
			усього, тис. грн	%	усього, тис. грн	%
Ліквідація НС природного характеру	7	166 500,65	166 645,06	100,1	65 021,28	39,0
Запобігання виникненню НС природного характеру	5	72 850,59	72850,59	100,0	59 321,20	81,4
Ліквідація НС техногенного характеру	7	347 051,36	347 061,39	100,0	201 691,96	58,1
Запобігання виникненню НС техногенного характеру	3	56 356,33	56 356,33	100,0	13 034,03	23,1
Інше	12	33368,57	33368,57	100,0	33167,20	99,0
Всього	34	676 127,50	676 280,10	100,0	372 235,67	55,0

У 2000-2014 рр. на території України виникло 2429 НС техногенного характеру, кількість яких щороку поступово зменшувалась від 261 у 2000 до 75 у 2013 році, та помітно зросла протягом 2006-2007 років майже до рівня середньорічного показника. У середньому щорічна кількість складає 174 НС. Найбільша кількість НС (до 60 %) та переважна більшість постраждалих і загиблих (відповідно 92 % та 95 %) припадає на два види техногенних аварій: пожежі, вибухи та аварії на транспорті. Також значна кількість НС виникає при

аваріях на системах життєзабезпечення та електроенергетичних системах (до 23 %), але для цих видів НС відмічається найнижчий рівень кількості постраждалих і загиблих. Протягом 2014 року зафіксовано 74 НС техногенного характру, які відповідно до Державного класифікатора надзвичайних ситуацій розподілилися на:

• державного рівня - 1;

• регіонального рівня- 4;

- місцевого рівня - 33;
- об'єктового рівня - 37.

Групування областей за рівнями безпеки та аварійності представлено в табл. 1.6.

Таблиця 1.6 - Групування областей за рівнем потенційної небезпеки, рівнем аварійності та радіаційної небезпеки [32].

Рівень безпеки	Рівень безпеки	Рівень аварійності	Рівень аварійної безпеки
Підвищеної безпеки/ аварійності	Дніпропетровська, Запорізька, Київська	Сумська, Донецька, Одеська, Луганська	Київська, Житомирська, Ровенська, Хмельницька
Значної безпеки/ аварійності	АРК, Волинська, Донецька, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Сумська	Миколаївська, Запорізька, Херсонська, Хмельницька, АРК, Дніпропетровська, Кіровоградська	Тернопільська, Вінницька, Черкаська, Кіровоградська, Миколаївська, Дніпропетровська., Запорізька, Сумська, Чернігівська
Помірної небезпеки/ аварійності	Житомирська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Херсонська, Хмельницька, Харківська, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська	Полтавська, Волинська, Івано-Франківська, Львівська, Черкаська, Закарпатська, Житомирська	Львівська, Полтавська, Херсонська, Одеська
Відносної безпеки/ аварійності	Тернопільська, Івано-Франківська, Закарпатська, Вінницька	Харківська, Ровенська, Вінницька, Тернопільська, Чернівецька, Чернігівська	Ужгород, Івано-Франківська, Донецька, Луганська

У 2014 році в промисловому комплексі України функціонувало 1004 об'єкти, на яких зберігалося або використовувалося у виробничій діяльності більше 300 тис. тон НХР, у тому числі: більше 3,84 тис. тон хлору, 194,04 тис. тон аміаку та близько 102 тис. тон інших хімічних речовин.

Усього в зонах можливого хімічного зараження мешкає близько 9,34 млн осіб (20,6% від населення країни). Найбільша кількість хімічно небезпечних об'єктів зосереджена у східних областях України, а саме у:

• Донецькій області - 149;

• Дніпропетровській області – 108;

• Харківській області - 81;

• Луганській області – 69.

• Особливу небезпеку для населення і оточуючого середовища складають, зокрема, аміакопроводи, хімічні виробництва, відстійники, сховища небезпечних речовин тощо.

Таблиця 1.7 – Характеристика НС техногенного характеру в Україні за 2013-2014 рік.

Вид НС	2012 рік	2013 рік
Аварії чи катастрофи на транспорті	26	20
Пожежі та вибухи	61	45
Аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних речовин, корисних копалин на	1	1
Наявність у навколишньому середовищі шкідливих та радіологічних речовин понад гранично-допустимих	7	1
Раптове руйнування будівель і споруд	11	7
Аварії в електро-енергетичних системах	4	1
Аварії в системах життєзабезпечення	9	0
Аварії в системах нафтогазового промислового	1	0
Всього:	120	75

Аналіз статистичних даних свідчить, що найбільша ймовірність виникнення НС, пов’язаних із викидом НХР на промислових об’єктах, та наявністю у

навколишньому середовищі шкідливих забруднюючих речовин понад граничні допустимі концентрації склалася у Вінницькій, Дніпропетровській, Запорізькій, Луганській, Миколаївській і Харківській областях.

Таблиця 1.8 – Групування областей за ступенем хімічної небезпеки

Ступінь хімічної небезпеки	Області
I	Дніпропетровська, Донецька, Івано-Франківська, Сумська, Харківська, м. Севастополь
II	Крим
III	Житомирська, Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Одеська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська
IV	Вінницька, Волинська, Закарпатська, Київська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Чернівецька, Чернігівська

У 2014 році виявлено два випадки аварійного забруднення довкілля НХР, з них один, відповідно до Державного класифікатора, віднесено до НС, пов'язаних із наявністю у навколишньому середовищі шкідливих (забруднюючих) речовин понад гранично допустимі концентрації (ГДК), ще один, пов'язаний із викидом НХР на промисловому об'єкті у м. Горлівка Донецької області (розгерметизація труби з рідким аміаком на ПАТ Концерн «Стирол») привів до загибелі 6 осіб, 30 осіб було госпіталізовано [29].

Загальна сума збитків, завданих забрудненням навколишнього природного середовища НХР, у 2014 році склала близько 648,5 тис. грн У 2012 році загальна сума збитків внаслідок аварійних забруднень навколишнього природного середовища склала 70,2 млн грн, із них стягнуто з об’єктів господарювання 7,2 млн грн (10 %).

Найбільш небезпечні промислові об’єкти України наведено в таблиці 1.9 [33].

Таблиця 1.9 – Найбільш небезпечні об’єкти України

Назва об’єкту	Вірогідна катастрофа
Концерн «Строл»	Викиди в атмосферу хімічних речовин – від аміаку до сірчаної кислоти
Рівненська АЕС	Радіоактивна аварія
Київське водосховище	Виплив 500 млн тон високораділактивних мулистих відкладень
Об’єкт «Укриття»	Радіаційна аварія
Східний гірничо-збагачувальний комбінат в м. Жовті води	Викид до 50 млн тон небезпечних уранових відходів
Павлоградський хімзавод	Викид 5 тис. тон ракетного палива
Завод «Кримський титан»	Викид радіоактивних відходів

Сумська область – відносно безпечна щодо виникнення катастроф техногенного характеру. На 40 об’єктах зберігається 169,2 тис. тон пожежонебезпечних речовин (26% всіх речовин хімічної промисловості).

У 2014 році на Сумщині діяло 38 хімічних підприємств, що складає – 40% загального промислового потенціалу області. Серед цих підприємств до І ступеня небезпеки відноситься 4 підприємства, ІІ – 8, ІІІ – 8, ІV – 18. На них зберігалося 13 тон хлору, 1744 тони аміаку, інших речовин – 3,580 тис. тон.

Зона можливого ураження цими небезпечними речовинами у випадку катастроф техногенного характери складає 1520 км^2 (64% загальної площі області), на цій території проживає 286,28 тис. чол. (47,7% загальної кількості населення).

З цих підприємств 36 є вибухонебезпечними, це ПАТ «СумиХімпром» , ПАТ «АК «Свема», ПАТ «Шостинський завод хімічних реактивів», Нафтобаза (м. Суми) та ін.

В області розташовано 5 підприємств, віднесених до переліку 100 об’єктів, що є найбільшими забруднювачами довкілля на загальнодержавному рівні: ПАТ «Сумихімпром»; ПАТ «СМНВО ім. М.В.Фрунзе»; ПАТ «Укрнафта» Качанівський газопереробний завод; ПАТ «Укрнафта» НГВУ «Охтирка-

нафтогаз»; Філія управління магістральних газопроводів «Київтранс-газ» ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз України».

Крім цього на території області налічується 14 пожежонебезпечних об’єктів категорій А і Б, при цьому середній показник кількості пожеж на 10 тис. чол. населення Сумської області становив – 11,7.

До гідронебезпечних підприємств області можна віднести:

1. Водосховища ГЕС (Низинське, Ворожбянське, Михайлівське, Бобривське) загальнім обсягом 17,78 млн $м^3$.
2. Водосховища для господарських потреб – 16;
3. Хвостосховища відходів виробництва та шламонакопичувачі – 2.

Ще однією з небезпек є те, що Сумська область потрапляє у зону зараження у випадку аварій на Курській (Курська АЕС знаходиться на відстані 60-80 км від м. Суми) та Чорнобильській АЕС, при цьому площа зараження може складати – 11,9 тис. $км^2$ (50% загальної площі області), а в область зараження може потрапити 587 тис. чол. (41% населення області) [34].

Таблиця 1.10 - Галузева структура промисловості Сумської області за 2014 рік [35]

Галузь	Обсяг продукції, тис. грн	% в загальному обсязі
Харчова	5273845,1	20,9
Машинобудування	3939332,0	15,6
Електроенергетика	3055520,8	12,1
Хімічна та нафтохімічна	2667761,5	10,6
Металургійне виробництво	1389252,2	5,5
Фармацевтична	537134,2	2,1
Деревообробна	294758,5	1,2
Легка промисловість	218637,3	0,9
Інші	7865085,8	31,1
Всього:	25241326,9	100

В 2014 році у Сумській області сталося 1018 аварій на транспорті, при чому загинуло в них – 172, поранено – 1196 чол [29].

Для Сумської області характерним є:

- підвищена кількість вибухів і пожеж на енергетичних системах;
- велика кількість загиблих при НС (на 38% більші від загальної кількості по Україні)

Лише у серпні 2014 року в області виникло 276 надзвичайних подій, внаслідок чого загинуло 25 осіб та травмовано 108, встановлені матеріальні збитки орієнтовно склали 634 тис. гривень.

В області залишається великою кількість надзвичайних подій техногенного характеру. У 2013році їх виникло 6, внаслідок яких загинуло 296 осіб і постраждало 13410. Всі матеріальні збитки нанесені в основному саме цими надзвичайними подіями і складають орієнтовно 722 тис. гривень [36].

Житловий фонд Сумщини складає понад 331,77 тис. будинків . У зв'язку з багаторічним недофінансуванням з місцевих бюджетів капітального ремонту житлового фонду, який здебільшого перебуває у незадовільному технічному стані, зберігається тенденція до його передчасного старіння. До категорії ветхих та аварійних житлових будинків віднесено по Сумській обл. 2006 житлових будинків загальною площею , тобто 0,36 % житлового фонду області.

Серед НС техногенного характеру в Сумській області протягом 2013 року найбільшу небезпеку становили підприємства, пов’язані з пожежами в житлових і нежитлових приміщеннях. Всього катастроф на території області за 2013 рік сталося 4, з них 2 техногенні катастрофи.

1.2 Категорійно-понятійний апарат економіки катастроф

Розвиток людського суспільства невід’ємно пов’язаний з різного роду катастрофами, конфліктами та кризами. При цьому в останні роки техногенні

катастрофи відбуваються все частіше, а їх наслідки впливають на всі рівні господарської діяльності людства. За даними ООН, у багатьох країнах світу природні та антропогенні катастрофи завдають збитків у обсязі 2-4 % від ВВП [37]. При цьому, природні катастрофи поступаються антропогенним за розміром збитків. Тому, останнім часом значна увага приділяється розробці різних методичних підходів аналізу наслідків техногенних катастроф та заходів їх попередження.

Разом з тим, як свідчить аналіз літературних джерел, єдиної методики оцінки впливу катастроф на суспільне життя не існує. Це пов'язано з тим, що жоден з існуючих методичних підходів не може врахувати всі чинники та наслідки катастроф, в той же час дуже важко зробити вартісну оцінку деяких показників екологічного збитку, заподіяного лихом (наприклад, збитків пов'язаних з загрозами життю людей). Слід відмітити, що більшість існуючих методичних розробок використовують суто економічну оцінку впливу катастроф. Між тим НС дуже часто охоплюють не тільки економічну сферу суспільного буття, а й екологічну та соціальну. Проблемою при створенні адекватних ситуації методичних розробок є і те, що вони повинні врахувати рівень розвитку сучасних технологій людства, існуючу демографічну ситуацію, людський чинник, зростання промислового тиску на довкілля та інше. Одночасно з цим не існує, навіть, добре розробленого понятійного апарату, що відноситься до економіки катастроф. Це й обумовлює постановку мети та задачі даного дослідження [38].

Особливо актуальним це дослідження є для України, оскільки надзвичайно потужна промисловість держави зумовлює сильний антропогенний вплив на навколишнє середовище. При цьому слід зазначити, що значну частку в промисловості країни становлять саме небезпечні виробництва. За підрахунками експертів 42,2% вартості основних фондів та 33,8% виготовленої продукції припадає на ці виробництва, однак якраз вони можуть бути причинами виникнення найбільш масштабних техногенних катастроф.

Розглянемо більш докладно понятійний апарат, щодо катастроф. Найбільш узагальнююче розуміння має поняття «лихо». Так, «Рамочна конвенція по наданню допомоги в галузі цивільної оборони» (2000 р.) [39] під «лихом» розуміє надзвичайну ситуацію, яка може нанести збиток життю, майну та довкіллю. Конвенція Тампере (1998 р.) [40] дає більш широке розуміння цього поняття: лихо – це серйозне порушення функціонування суспільства, що створює широку загрозу для життя та здоров'я людей, майна або довкілля, що не залежить від того, викликано воно аварією, силою природи чи діяльністю людини та виникло раптово чи в результаті складного тривалого процесу [41].

У теперішній час існує величезна кількість визначень аварій та катастроф.

За трактовою Райзберга Б.А. [42], Ожегова С.И. [43], Козьменко С.М. [6], аварія – це вихід з ладу, пошкодження будь-якого механізму, машини тощо під час їх роботи. З нашої точки зору таке визначення є завузьким. Більш точне формулювання дає Трегулова З.С. Аварія – це небезпечна пригода, що створює на об'єкті загрозу життю і здоров'ю людей та приводить до руйнування будівель, споруд, устаткування та транспортних засобів, а також веде до нанесення шкоди навколишньому природному середовищу [44]. Разом з тим, навіть це визначення, що враховує можливі наслідки катастрофи, не розглядає причин їх виникнення. У Законі України № 1281-XIV «Про аварійно-рятувальні служби» [45], аварія визначається, як небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю. Недоліком цього визначення є те, що воно перетинається з визначенням катастрофи техногенного характеру.

Більш загальним поняттям ніж аварія є поняття катастрофи. Існує декілька визначень катастрофи. Наведемо деякі з них. Поняття катастрофи в найбільш широкому змісті дає Пригожин А.І. З його точки зору катастрофа –

це раптове лихо [46]. Але це визначення не враховує ані причин виникнення катастрофи, ані її впливу на довкілля. Також досить широким є визначення Даля [47], який вважає катастрофу – переворотом, переломом; важливою подією, що вирішує долю або справу.

Одинець В.А. розуміє під катастрофою процес, в якому реалізується ризик негативної дії (прямої або опосередкованої) певного явища або сукупності явищ на конкретну економічну систему [48]. Це - суто економічне визначення, яке не враховує жодну складову катастрофи, окрім економічних втрат нанесених суспільству.

Пістун І.П. під катастрофою розуміє подію з трагічними наслідками, не передбачувану і несподівану ситуацію, з якою населення, що постраждало, не може впоратися самостійно [49, 50]. Інше визначення дається Козьменко С.М. [6]. На його думку під катастрофою розуміються швидкі зміни навколишнього середовища, які призводять до масової загибелі живих організмів. Таке визначення дає суто екологічну інтерпретацію катастрофи, але не враховує економічні збитки, до яких призвела катастрофа.

Для оцінки еколого-економічного збитку катастрофи необхідно дати таке її визначення, яке б враховувало як економічну, так і екологічну складову. Отже катастрофою, на нашу думку, з цієї точки зору, можна вважати подію антропогенного або природного походження, що призвела до негативної зміни природного середовища, економічних втрат, порушення умов життєдіяльності людей і людських жертв.

Внаслідок виникнення катастроф або аварій завжди настає надзвичайна ситуація. Надзвичайна ситуація - це умови, що склалися на певній території, в результаті аварії, катастрофи, природного явища, які можуть спричинити або вже спричинили людські жертви, збиток здоров'ю людей або основним виробничим засобам, призвели до значних матеріальних втрат, порушення умов життєдіяльності людей, тощо [44].

З метою створення єдиної системи класифікації надзвичайних ситуацій та визначення їх рівнів, забезпечення адекватного оперативного реагування на

катастрофи в Україні була здійснена класифікація надзвичайних ситуацій. У відповідності з Постановою Кабінету Міністрів № 368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» катастрофи класифікуються залежно від обсягів заподіяних наслідків, а також технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації. За цим показником їх поділяють на катастрофи державного, регіонального, місцевого та об'єктового рівня [51].

Існує також поділ катастроф за причинами їх походження. Згідно Державного класифікатора НС катастрофи можна поділити на катастрофи техногенного, природного, соціально-політичного та військового характеру [52].

Іншу систематизацію катастроф наводить Пригожин А.І. Він пропонує класифікувати катастрофи з урахуванням соціальних чинників, що є причиною їх виникнення:

З його точки зору за ступенем участі суспільства у виникненні, катастрофи можна поділити на:

1. Природні - це руйнівні стихійні явища. При цьому можна виділити космічні, вітрові, тектонічні джерела катастроф. Вони можуть бути короткочасні - миттєвої дії (урагани, цунамі, землетруси) та тривалого впливу на навколишнє середовище (засухи, лісові пожежі).

2. Екологічні (соціоприродні) - в їх основі лежить неадекватна антропогенна дія суспільства на природу, а через неї знову на людину.

3. Техногенні - аварії в створених людиною матеріальних системах (вибухи, пожежі в приміщеннях, шахтах та інше).

4. Соціальні - втрати у складі населення і структурі суспільства в результаті масових насильств (громадянські, міжнародні війни, широкомасштабні репресії) або ненасильницьких дій (наприклад етнічні катастрофи).

Соціальною катастрофою, масштаби проявлення якої останнім часом збільшуються, є тероризм. Причини тероризму криються у жадобі - влади,

слави, багатства, використовуючи будь-які методи. Тероризм може експлуатувати будь-яку ідею, для формування якої використовує різноманітні расистські, нацистські, спотворені релігійні, національні, економічні, політичні, соціальні погляди, в т. ч. ідеї національного визволення, соціалізму, комунізму. рівності людей, вищої раси, формування "нового порядку", відвернення планетарної катастрофи, антиглобалізму тощо [46].

У соціологічній типології катастроф звичайно враховується соціальний чинник, який є причинною їх виникнення:

1. Межа знання, тобто неможливість прогнозування катастрофічної події для сучасного рівня науки, існуючих технічних засобів. Ці межі можуть бути абсолютними, якщо мати на увазі можливості людства в цілому, і відносними, виходячи із стану виробничих відносин в окремій країні або регіоні.

2. Неадекватності в культурі. У культурі народу можуть існувати норми, цінності, традиції, що посилюють катастрофічний ефект первинних джерел небезпеки. Наприклад, до них відносять низьку трудову мораль, низьку цінність людського життя, соціальну пасивність населення та інше. Зміна подібних елементів культури людства можлива внаслідок оновлення господарського механізму, політичного режиму, ідеології, тощо.

3. Прорахунки, тобто випадкові відхилення, помилки в оцінках ситуації, методів досягнення мети. Серед них можна виділити: історичні, політичні, управлінські, інженерні помилки. Попередження цих катастрофічних прорахунків можливе лише частково через вироблення відчуття історичної обережності народу, демократизації політичних процесів, установки на надмірну надійність в господарсько-технічній сфері суспільства.

4. Злочини, тобто навмисне нанесення руйнівного збитку суспільству або деяким категоріям населення.

Обумовленість катастроф людським чинником ілюструє рис. 1.5 [46].

Ступінь суб’єктивності →

↑ Ступінь соціальності

Джерело виникнення	Соціальні причини			
	Межі знання	Неадекватності в культурі	Прорахунки	Злочини
Природні				
Екологічні				
Техногенні				
Соціальні				

Рост

Рисунок 1.5 – Типологія катастроф

Зупинимося більш докладно на розгляді антропогенних катастроф. На думку Пістуна І.П. до них можна віднести катастрофи, що спричинені людиною, її нерозумною діяльністю, яка закінчується не тільки аварією, але й значними змінами навколишнього середовища. [49].

Найбільш точне визначення антропогенних катастроф з нашої точки зору наводить Одинець В.А. Техногенні катастрофи – катастрофи, що виникають внаслідок аварій в людино - машинних системах. Вони зумовлені не передбачуваними порушеннями у функціонуванні технологічних систем, а також в реалізації технологій, що використовуються, «людським фактором», прорахунками, помилками, недбалістю в діяльності персоналу, що обслуговують складні технічні пристрої [48].

Вивчивши основні поняття економіки катастроф можна зробити висновок, що автори не розрізняють ці поняття, хоча катастрофа – це крупна аварія, а надзвичайна ситуація – це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей та (або) значних матеріальних втрат. Джерелом надзвичайної ситуації може бути аварія чи катастрофа. Отже, немає чіткого розмежування цих понять, що потребує подальшого розгляду питання. Не

існує також критеріальної бази розподілу подій між цими поняттями, наприклад, не зрозуміло коли аварія стає катастрофою.

На нашу думку, аварією можна вважати подію, що спричинила негативні наслідки на об’єкті або на його території і яка за своїми масштабами не виходить за рамки адміністративно-територіальної одиниці країни. Катастрофою можна вважати подію, що заподіяла шкоди крім регіону, де вона відбулася, іншим регіонам або державі в цілому. Це визначення може бути уточнено з використанням державних документів.

В Постанові Кабінету Міністрів України №368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» надзвичайні ситуації класифікуються на 3 рівні: державного, регіонального, місцевого або об'єктового рівня за наступними критеріями:

1) територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

2) кількість людей, які внаслідок дії уражуючих чинників джерела НС загинули або постраждали, або нормальні умови життєдіяльності яких порушено;

3) розмір збитків, завданих уражуючими чинниками джерела НС [51].

Таким чином, розмежування аварій та катастроф ми пропонуємо проводити за тими ж критеріями. Отже, ***аварією*** будемо вважати подію, що спричинила негативні наслідки на об’єкті або на його території і яка за своїми масштабами не виходить за рамки адміністративно-територіальної одиниці країни, внаслідок якої постраждало менше 20 чоловік чи було порушено нормальні умови життєдіяльності менше ніж 100 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки не перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати працівників країни.

Катастрофою будемо вважати подію, наслідки якої вийшли за межі території потенційно небезпечного об'єкта, яка загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, внаслідок якої загинуло більше

ніж 2 особи або постраждало від 20 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 осіб на тривалий час (більше ніж на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати працівників країни.

За вказаними критеріями, можна розподілити катастрофи техногенного характеру на місцеві, регіональні та державні (рис. 1.6).

Так катастрофою державного рівня можна вважати подію яка може поширитися на територію інших держав або яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, яка призвела до загибелі понад 5 осіб або внаслідок якої постраждало понад 100 осіб чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більше ніж на 3 доби), збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Рисунок 1.6 - Схема систематизації аварій та катастроф техногенного характеру

Катастрофа регіонального рівня – це подія, яка поширилась на територію двох чи більше районів, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час, збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Катастрофа місцевого рівня – це подія, яка вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта; внаслідок якої загинуло 1-2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час, збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Згідно Класифікатора надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 катастрофи техногенного характеру можна розподілити на:

- транспортні аварії (катастрофи);
- пожежі, вибухи;
- аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних речовин, корисних копалин на інших об’єктах (окрім аварій на транспорті)
- раптове руйнування будівель і споруд;
- аварії в електроенергетичних системах,
- аварії в системах життєзабезпечення,
- аварії систем комунікацій;
- аварії на очисних спорудах,
- гідродинамічні аварії та ін.
- аварії в системах нафтогазового промислового комплексу [52].

Для класифікації антропогенних катастроф в літературі [34, 53, 54] пропонується багато критеріїв. На рис. 1.7 нами виділені основні критерії класифікації та особливості катастроф, що узагальнюють їх.

Слід зауважити, що при розрахунку еколого-економічного збитку у подальшому нас не будуть цікавити всі види катастроф, а лише ті з них, які призвели до значної зміни навколишнього середовища, соціальної сфери та промисловості.

Як свідчить досвід, до виникнення техногенних катастроф, як правило, призводять наступні причини:

- дефекти, пов'язані з прорахунками і невідповідностями, які виникли на стадії створення технічних систем;
- зовнішні чинники, які впливають на стійкість систем;
- старіння компонентів системи, що призводить до порушення існуючих зв'язків та її стійкості в цілому;
- незадовільне матеріально-технічне забезпечення виробництва;
- порушення трудової та технологічної дисципліни на виробництві;
- незадовільне виконання та порушення техногенної безпеки;
- втрата або ослаблення управління безпекою;
- значна моральна та фізична зношеність основного технологічного устаткування, основних фондів;
- ослаблення авторського нагляду проектних організацій;
- згортання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт з вдосконалення систем попередження та ліквідації аварій;

недостатня увага керівників та їх відповідальність за виконанням запобіжних заходів, спрямованих на запобігання виникнення катастроф та зниження їх наслідків;

- погіршення матеріально-технічного забезпечення якості регламентних робіт, знос і руйнування систем протиаварійного захисту.
- зменшення кількісного складу інженерних служб технічної безпеки, об'ємів технічної підготовки оперативного ремонтного персоналу;

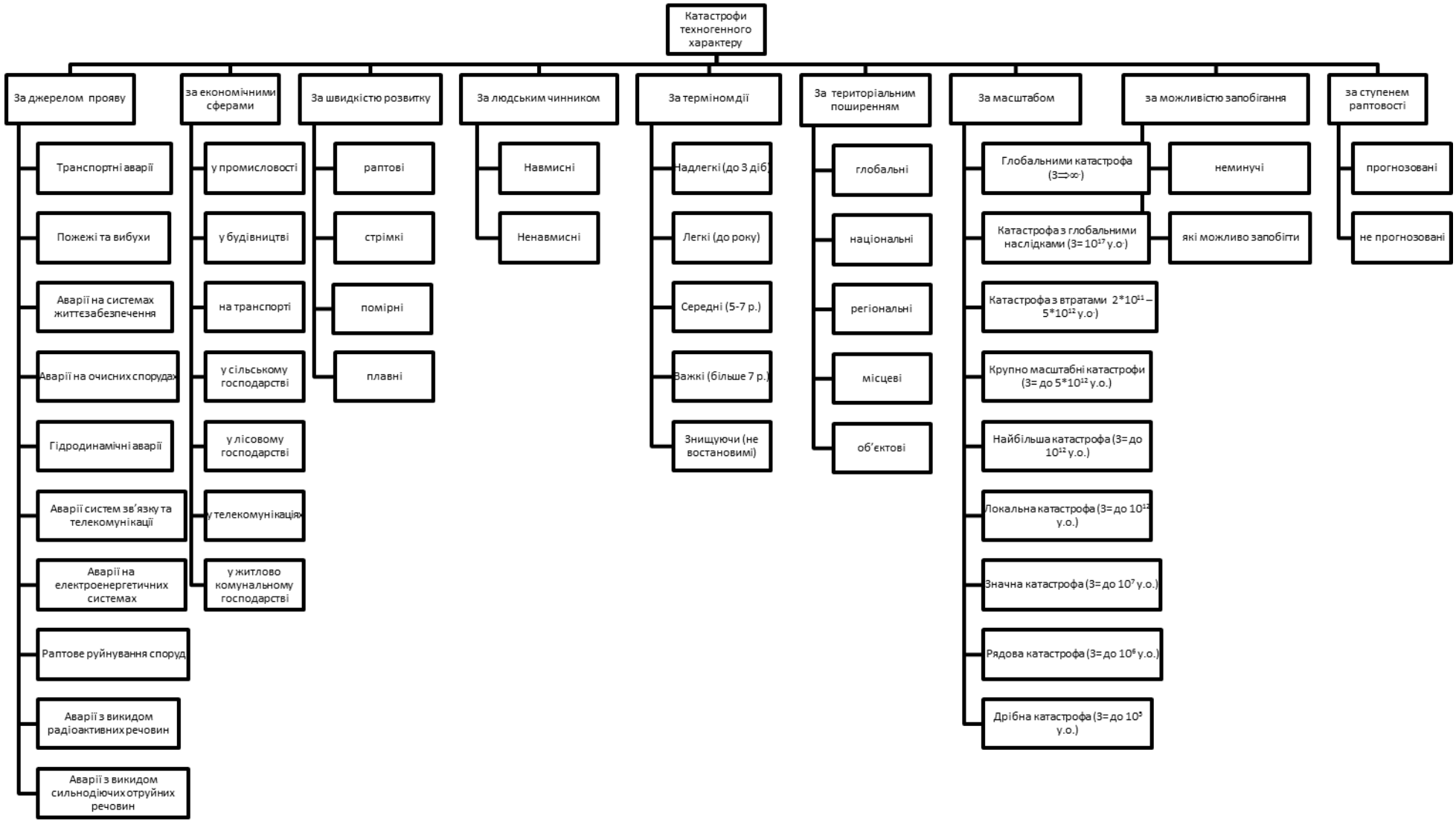


Рисунок 1.7 - Класифікація катастроф техногенного характеру

- зниження виробничої кваліфікації працівників;
- низький рівень культури виробництва;
- незадовільний стан зберігання, утилізації та поховання відходів (високотоксичних, радіаційних);
- ігнорування екологічної вимог, державних та галузевих стандартів, техніки безпеки тощо;
- недосконаліть державних стандартів, їх застарілість;
- відсутність сучасних систем управління небезпечними процесами;
- низький рівень застосування екологічних технологій;
- зниження та втрата державного контролю в області безпеки на об’єктах ядерного, хімічного, оборонного комплексів тощо;
- зниження науково-технічного потенціалу суспільства;
- не увага на державному та регіональному рівнях до заходів щодо попередження НС у порівнянні з заходами на їх ліквідацію;
- низький показник рівня життя людей [53 - 56].

Існують декілька груп факторів, що зумовлюють виникнення антропогенних катастроф. Серед них можна виділити доексплуатаційні, експлуатаційні фактори та фактори зношування устаткування.

До доексплуатаційних факторів звичайно відносять:

- не відповідність приладів та пристроїв вимогам тестових специфікацій на устаткування;
- недостатній контроль якості виробництва;
- неякісні методи виробництва
- використання матеріалів, що не відповідають вимогам безпеки;
- неправильне використання устаткування;
- другосортні компоненти;
- неповна або неправильна установка, налагодження або остаточне тестування устаткування.

Одночасно виділяють такі експлуатаційні фактори зношування устаткування:

- неналежне використання основних засобів виробництва;
- недостатня підготовка операторів;
- несподівана взаємодія устаткування з іншими системами або системними компонентами;
- неправильні стандарти конструкторської розробки виробничих машин;
- не відповідність вимогам державних стандартів припустимих меж, що закладені в конструкторській розробці;
- неправильне використання машин.

До факторів зносу обладнання звичайно відносять:

- матеріальний знос, корозія або тертя;
- старіння виробничих потужностей;
- порушення експлуатаційних характеристик устаткування;
- не відповідність вимогам профілактичного обслуговування машин.

Етапи виникнення та розвитку антропогенних катастроф докладно розглядається в [57] Чирвою Ю.О. та Баб'як О.С.

Їх послідовність така:

1. накопичення негативних ефектів, що призводять до аварій;
2. період розвитку катастрофи;
3. екстремальний період, при якому виділяється основна доля енергії;
4. період затухання;
5. період ліквідації наслідків.

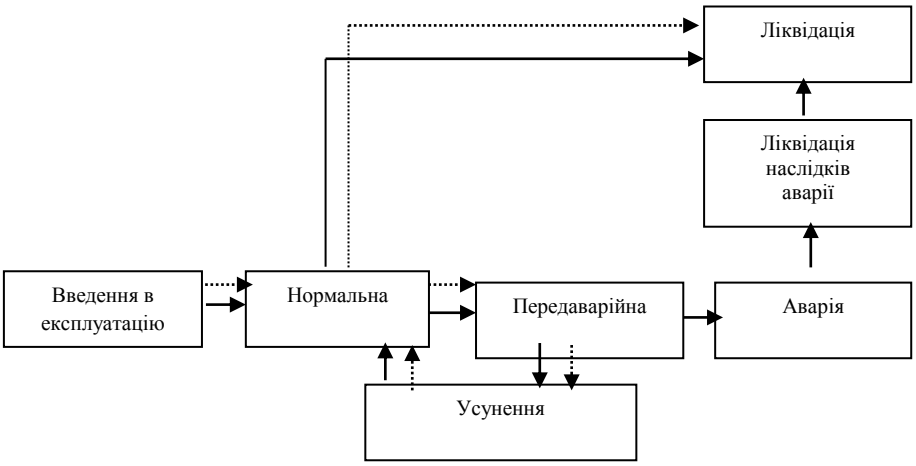
Враховуючи структурні елементи катастрофи можна виділити 4 сценарії роботи підприємства в цей час (рис. 1.8):

1. підприємство не виходить з експлуатації;

2. зміна його станів відбувається по колу: нормальна експлуатація – режим передаварійної ситуації – усунення недоліків – режим нормальної експлуатації;

3. зміна станів відбувається по великому колу: нормальна експлуатація – режим передаварійної ситуації – аварія – ліквідація наслідків аварії – режим нормальної експлуатації;

4. нормальна експлуатація – ліквідація підприємства після аварії [35].



- імовірні напрямки розвитку ситуації; - - - напрямки розвитку за розглянутими сценаріями.

Рисунок 1.8 - Взаємозв’язки режимів функціонування промислового підприємства

Одну з перших теорій катастроф висунув французький зоолог Ж.Кюв'є. Згідно цієї теорії, Земля перенесла декілька катастроф, під час яких загинула фауна і флора. Після кожної катастрофи виникали нові види рослин і тварин. Це вчення відкидає теорію про змінність живої природи та положення про єдність організації тварин.

Існуючі математичні теорії теж не можуть у повній мірі охопити всі передумови виникнення і розвитку катастроф. Наприклад, теорія катастроф Р.Тома, теорія випадковостей А.Н. Колмогорова, теорії критичних явищ А.А.Самарського, описують окремі сторони проблеми антропогенних катастроф. За останні роки появився ряд робіт з теорії катастроф. (Арнольд В.И.; Брекер Т., Ландер Л., Постон Т., Стюарт И.).

В зв'язку з тим, що природні катастрофи не залежать від волі людини, зумовлені природними катаклізмами, а не її діяльністю, то перераховані вище теорії більше с підходять якраз до таких ситуацій.

У колишньому СРСР вивченням катастроф, розробкою методів ліквідації їх наслідків займалося чимало вчених: А.Т. Алтунін [59], К.Е. Кочетков [60], Е.П. Михно [61], Д.В. Наливкін [62], Р.П. Повилейко [63] та інші. Сьогодні ж

над темою аналізу наслідків, що викликані надзвичайними ситуаціями, успішно працюють В.А. Акімов [1], О.Ф. Балацький [2], М.І. Бублик [3], В.О. Волошин [4], Б.М. Данилишин [5], О.Л. Дронова [6], С.І. Дорогунцов [7], С.М. Козьменко [8], І.М. Комарницький [9], Н.Г. Копейкіна [59], Т.Н. Марчук [65], А.Е. Олесов [66], В.А. Одинець [48], А.В. Терентьєва, А.М. Федорищева [10], Є.В.Хлобистов [11] тощо.

Але все одно, до сьогодні відсутні розроблені системи оцінки наслідків таких катастроф, всі існуючи методики використовують суто економічну оцінку катастроф. Між тим, надзвичайні ситуації дуже часто охоплюють не тільки економічний потенціал, а також екологічний та соціальний. Проблемою у створенні таких теорій є те, що слід врахувати рівень розвитку технологій, демографічну ситуацію, психічні властивості людей, наростання промислового тиску на флору і біосферу.

Наслідки катастроф техногенного характеру це результат взаємодії їх вражаючих та інших факторів. Таким чином, наслідки надзвичайних ситуацій об'єднують всі види змін у соціально-економічній, політичній, науково-технічній та інших сферах життєдіяльності людини, суспільства і держави, які викликані або посилюються надзвичайними ситуаціями, що відбулися.

У загальному випадку вплив катастроф техногенного та природного характеру можуть привести до наступного логічного зв’язку: наслідки - втрати - збиток - відшкодування. Якісне співвідношення між елементами цієї системи показано на рис. 1.9 [1].

Для більш точного розуміння, дамо визначення зазначених понять. Так, втрати – це частина наслідків, які пов'язані з негативними змінами в основних сферах життєдіяльності суспільства. Поняття «втрати» має узагальнений, не економічний характер, тоді як поняття «збиток» - це суто економічний показник, який має бути оцінений в грошовій формі. Тобто, еколого-економічний збиток – це оцінені наслідки катастроф як природного, так і техногенного характеру. Співвідношення між поняттями економіки катастроф наведені на рис. 1.10.

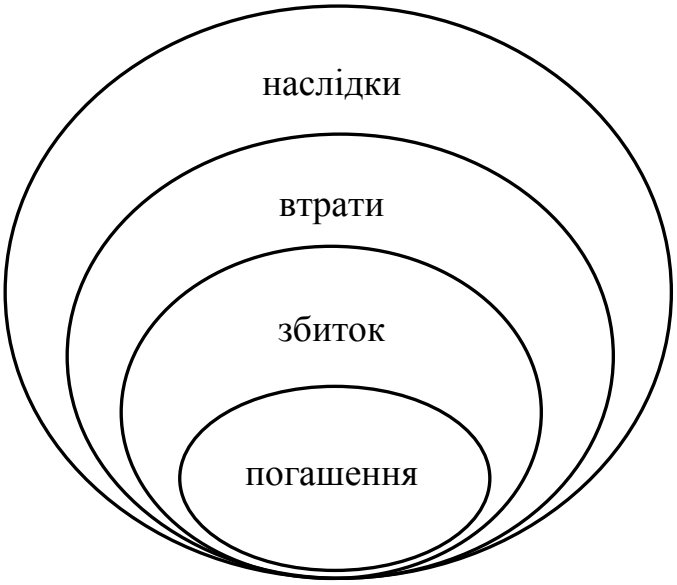


Рисунок 1.9 - Співвідношення між натуральними і економічними наслідками катастроф

Оцінку наслідків катастроф в загальному вигляді звичайно проводять за такими показниками як екологічний ризик та еколого-економічний збиток. Ці два чинника доповняють один одного, оскільки для визначення кінцевих наслідків катастроф необхідно врахувати, як вірогідність виникнення події так й її вартісну оцінку.

В науковій літературі наводиться багато визначень екологічного ризику. Наведемо деякі з них. В страхуванні під ризиком розуміють як ймовірність появи небажаного раптового події, так і пов’язані з ним втрати [67]. В екології втрати, які виникли внаслідок катастрофи називають еколого-економічним збитком.

В ДСТУ 2156-93 «Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення» [68] дається таке визначення: екологічний ризик – це імовірність негативних наслідків від сукупності шкідливих впливів на навколишнє середовище, які спричиняють незворотну деградацію екосистем.

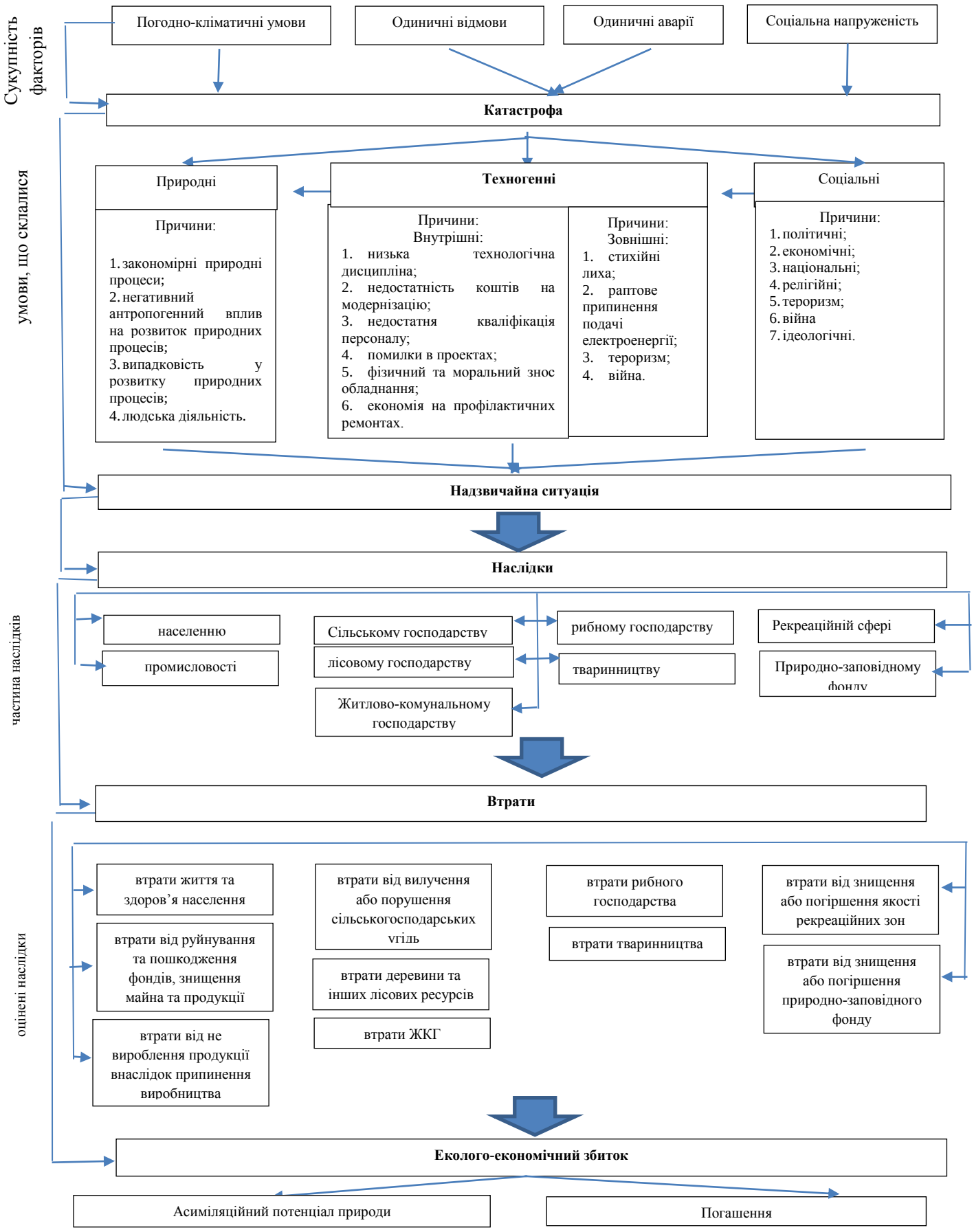


Рисунок – 1.10 Основні поняття економіки катастроф

За Тлумачним словником з охорони природи: екологічний ризик - це ймовірність виникнення негативних змін навколишнього середовища або наслідків цих змін, що виникають внаслідок негативної антропогенної дії на навколишнє середовище. Це визначення не зовсім точне, бо катастрофи можуть виникати як в наслідок аварій (тобто спричинені людством), так і бути наслідками суто стихій природи.

Інше визнання дає Олейник Д.А. [69]. Він вважає, що екологічний ризик – це вірогідність зміни або руйнування (загибелі) екологічного об'єкту (кампанії, підприємства) унаслідок змін в навколишньому середовищі. Це визначення, навпаки, не враховує пригноблюючий вплив людини на оточуюче середовище.

Отже, під екологічним ризиком слід розуміти вірогідність виникнення негативних змін оточуючого середовища або наслідків цих змін, що виникають у наслідок природних стихій або антропогенного впливу людини. Проблема мінімізації імовірності виникнення техногенних катастроф спирається на визначення техногенного ризику території та підприємства.

У світовій практиці для прогнозування катастроф широко використовується концепція прийнятного ризику, тобто такого ризику при якому захисні заходи в основному направлені на досягнення визначеного рівня безпеки.

а) визначення небезпеки (опис подій, що можуть виникнути внаслідок негативного фактору впливу);

б) оцінка безпечного контакту з об’єктами, що зазнали техногенного впливу;

в) характеристика ризику (узагальнення інформації щодо небезпеки ведення відповідної господарської діяльності на територіях, що можуть зазнати техногенного впливу) [70].

При аналізі екологічного ризику звичайно використовуються припущення, запропоновані відомим американським експертом Б. Берлимером [71]:

1) втрати від ризику не залежать одна від одної;

2) втрата за одним напрямком діяльності не обов'язково збільшує імовірність втрат за іншим, за винятком форс-мажорних обставин;

3) максимально можливий збиток не повинен перевищувати фінансових можливостей учасника.

Визначимо основні принципи оцінки ризику виникнення катастрофічної ситуації:

1. Побудувати схему функціонування об’єкту. На нашу думку всі можливі варіанти краще всього враховувати за допомогою дерева подій [72].

2. Простежити ймовірність виникнення аварії на основі статистики. Це можна зробити по даному підприємству за 10 останніх років, або ж по аналогічному підприємству.

3. Розрахувати ймовірність виникнення страхової події, використовуючи дерево подій та статистичні дані [73, 74].

Аналіз ризиків проводять з використанням двох основних методів: якісного і кількісного [76].

Якісний аналіз дозволяє визначити фактори і потенційні області ризику, виявити можливі його види. Кількісний аналіз спрямовано на те, щоб кількісно розрахувати ризики, провести їх аналіз та порівняння.

При кількісному аналізі ризику застосовують декілька методів. В даний час найбільш розповсюдженими з них є :

- статистичний метод;
- аналіз доцільності витрат;
- метод експертних оцінок;
- аналітичні методи;
- метод аналогій [8, 77].

В Україні для оцінки ймовірності виникнення катастроф на об’єктах підвищеної безпеки використовують «Методику визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки» [80]. В даній методиці пропонується застосування окремих методів, таких як:

– дерево «відмов»;

– аналіз видів і наслідків відмов;

– обробка статистичних даних про аварійність технологічної системи, що відповідають специфіці об’єктів підвищеної небезпеки чи виду діяльності;

– «що буде, якщо»?;

– «перевірочний лист»;

– аналіз експлуатаційної небезпеки (HAZOP–аналіз);

– експертні оцінки імовірності виникнення події [69].

За цією методикою, ймовірність небажаних наслідків внаслідок катастроф техногенного характеру визначається за формулою:

$$R_{ijmf}^{\text{НП}} = P_{ij}^{\text{В}} \cdot P_{um} \cdot P_{af} \cdot P_{\text{НП}}, \qquad (1.1)$$

де $P_{ij}^{\text{В}}$- імовірність виникнення аварії на і-тому джерелі при ij реалізації j-тої ініціюючої події;

P_{um} - умовна імовірність одного з можливих наслідків аварії;

P_{af} - умовна імовірність реалізації одного з можливих видів af аварії (пожежі, вибуху, розсіювання шкідливих домішок та ін.)

$P_{\text{НП}}$ - ризик небажаних наслідків для виділеного реципієнта

З метою захисту безпеки важливо розрахувати ризики надзвичайних ситуацій і визначити, на кого та як вони вплинуть. Найбільшу небезпеку становлять негативні наслідки надзвичайних ситуацій, ризики яких невідомі. Тому необхідно розробити єдину методологічну основу виявлення ризику появи тих чи інших катастроф та розробити механізми їх подолання.

На першому етапі виконується ідентифікація техногенної катастрофи; дослідження причин і механізму її виникнення; виявлення причини виникнення катастрофи; обчислення імовірності появи початкової події; виявлення різних

шляхів розвитку початкової події та побудова "дерева подій"; обчислення імовірності розвитку початкової події; визначення кінцевих подій, які може спричинити той чи інший шлях розвитку початкової події; аналіз кожної з можливих кінцевих подій і виявлення серед них катострофічних; обчислення імовірності появи кожної з цих ситуацій і виявлення серед них тих, які становлять загрозу для людей, навколишнього середовища або інших об'єктів; розробка і опрацювання заходів щодо запобігання появі відповідної початкової події [78].

Таким чином, оцінка ризику - це системний підхід до оцінки і опису проблеми небезпеки, що створюється шкідливими речовинами у досліджуваній місцевості. Для мінімізації ризику появи техногенних катастроф треба впровадити систему управління ризиками.

Процес управління ризиком включає:

1. запобігання виникненню техногенної аварії;
2. ліквідацію та мінімізацію наслідків надзвичайних ситуацій у випадку, коли їх неможливо відвернути [79].

Економічний метод управління ризиками виникнення надзвичайної ситуації спирається на стимулювання економічних інтересів суб’єктів господарської діяльності, тобто керуючий вплив суб'єкта управління підкріплюється стимулами, що посилюють економічну заінтересованість об'єкта. Важливі засоби економічної системи управління ризиками надзвичайних ситуацій – це страхування та податковий вплив.

Розвиток системи страхування катастрофічних ризиків дозволяє: зменшити витрати підприємств по задоволенню претензій третіх осіб у зв'язку зі збитком, нанесеним їм забрудненням навколишнього середовища; дати гарантію постраждалим в одержанні належних їм за законом сум відшкодування незалежно від фінансового положення підприємства-забруднювача; виконувати функції контролю за здійсненням підприємствами мір безпеки; бути одним із джерел фінансування заходів щодо забезпечення безпеки і т.п [78].

Впровадження в Україні ефективних економічних механізмів з метою запобігання надзвичайним ситуаціям або мінімізації їх наслідків на основі стабілізаційного управління та забезпечення сталого розвитку зробить життя громадян більш безпечним, створить умови для соціально-економічного піднесення та економічної безпеки.

Величина вірогідності для глобальної катастрофи складає 0,2 – 0,3 од./рік, для національних – 0,05-0,1 од./рік, для регіональних – 0,5 – 1 од./рік, для місцевих – 1-20 од./рік, для об'єктових – 10-500 од./рік. Величина еколого-економічного збитку при цьому знижуються з 10^{10} до 10^5 – 10^3 дол. на одну катастрофу. Залежність величини збитку та частоти настання катастроф зображена у табл. 1.11 [81, 82].

В цілому, інтегральні ризики з урахуванням еколого-економічних збитків та ймовірності складає 8-12 млрд. дол/ рік, що складає 0,5-0,7 % ВВП країни.

Таблиця 1.11. – Збитки та вірогідність однієї катастрофи техногенного характеру

Вид катастроф	глобальні	національні	регіональні	місцеві	об'єктові
Частота катастроф, од./рік	0,02-0,03	0,05-1	0,5-1	1-20	10-500
Вірогідність, %	0,001	0,01	0,1		
Збиток, долл.	10^9 - 10^{10}	10^9 - 10^{10}	10^8 – 10^9	10^7 – 10^8	10^5 – 10^7

Традиційним економічним індикатором, що відбиває ступінь погіршення стану довкілля, є еколого-економічний збиток. В Україні для його визначення вже майже 20 років існують методики, що пов'язують натуральні

показники об'ємів забруднень, їх небезпечність, регіональні особливості з економічними показниками. Однак є обґрунтована критика цього напрямку. У зарубіжжі традиційні методики оцінки еколого-економічного збитку, що застосовуються в Україні, достовірними не вважаються.

Основні методичні підходи до визначення та оцінки еколого-економічного збитку були розроблені Сумською школою економіки природокористування. Так, Балацький О.Ф. [83] дав наступне визначення екологічного збитку – це виражений у вартісній формі фактичний і можливий збиток, заподіяний національному господарству забрудненням навколишнього середовища, або додаткові витрати на компенсацію цих збитків. Отже, с точки зору О.Ф. Балацького еколого-економічний збиток – це втрати всього національного господарства, тоді як збиток від катастроф може отримати і регіональна система, і сам об’єкт - забруднювач.

Кульман А. дає таке визначення збитку - заподіяння шкоди певній особі, його охоронюваним правом матеріальних і нематеріальних благ в результаті фізичного чи хімічного впливу в ході використання техніки. Це поняття відноситься саме до збитків від катастроф техногенного характеру, але враховує суто соціальну складову еколого-економічного збитку, не враховуючи збиток третім особам та навколишньому середовищу [84].

В широкому розумінні поняття екологічного збитку дає Глухов В.В. та Лисочкина Т.В. Екологічний збиток - це зміна корисності навколишнього середовища унаслідок його забруднення, яке виражається у вигляді витрат суспільства, пов'язаних із зміною навколишнього середовища [58].

В страхуванні, збиток – це матеріальний збиток, що зазнав страховик внаслідок появи страхового випадку. [8]

Інше визначення дає Кононенко О.Ю. З його точки зору, екологічний збиток - поняття що відбиває негативні кількісні і якісні зміни в таких об'єктах, як суспільство, соціальна група, компанія, що наступає в результаті реалізації екологічного ризику [34]. Це визначення не враховує складові екологічного збитку. В економіці більш сприятливим є визначення не

екологічного збитку, а еколого-економічного. Тобто такого, що піддається економічній оцінці.

Козьменко С.М. пропонує наступне визначення еколого-економічного збитку. Це збитки, що можна виразити в: втраті або погіршенні властивостей матеріальних благ, втраті (недоотриманні) потенційних благ при вкладених інвестиціях, втраті (недоотриманні) не інвестиційних потенційних благ, додаткових витратах на компенсацію втрат, неможливості раціонального використання ресурсів. Але це поняття не враховує непрямі витрати на природокористування, лікування населення тощо. [8]

Олейник К.А вважає, що екологічні збитки – це поняття, що відбиває негативні кількісні і якісні зміни в таких об’єктах, як суспільство, соціальна група, компанія, що наступають в результаті реалізації екологічного ризику. Це визначення враховує різні сфери життя, що можуть постраждати внаслідок катастроф техногенного характеру, але не дає точного визначення в яких величинах оцінюється екологічний збиток і від яких екологічних ризиків [69].

Замула І.В. [85] у трактовці еколого-економічного збитку від техногенних катастроф враховує упущені вигоди та ліквідаційні витрати, що виникають внаслідок катастрофи, але не враховує прямі збитки внаслідок порушення діяльності населення, природного та соціального середовища.

Ветошкин А.Г., Разживина Г.П. [86] зазначають, що еколого-економічні збитки від катастроф - це втрати (збитки) у виробничій та невиробничій сфері життєдіяльності людини, шкода довкіллю, завдані в результаті аварії на небезпечному виробничому об'єкті, що обчислюються у грошовому еквіваленті.

У працях багатьох вчених, наприклад Данилишина Б. М. [5], категорія еколого-економічний збиток ототожнюється із поняттям втрат створених матеріальних благ і недоотримання матеріальних благ при понесених витратах.

Тоді як, Васійчук В. О. [87] дає більш точне поняття еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру. На його думку, це фактичні і можливі збитки в їх кількісному і якісному виразі, включаючи додаткові витрати на ліквідацію несприятливих наслідків для життєдіяльності людей, тварин, рослин і інших живих організмів, викликаних порушенням нормативів якості навколишнього природного середовища, в результаті техногенних аварій і катастроф.

З позицією перелічених авторів згодна Бублик М.И. [88], яка зазначає, еколого-економічний збиток від катастрофи – це виражені у вартісній, кількісній (натуральній) енергетичній та якісній формах фактичні та / або потенційні збитки, завдані національному господарству, довкіллю, суспільству і людині в результаті формування, існування та здійснення негативних впливів господарської та іншої діяльності, настання надзвичайних подій і їх комбінацій (техногенних аварій і катастроф), у тому числі утримання від вчинення позитивних впливів господарської та іншої діяльності, включаючи додаткові витрати на компенсацію цих збитків. Більш докладно визначення еколого-економічного збитку розглянуто в додатку А [89 - 101].

Більш точне, на нашу думку, таке визначення, еколого-економічного збитоку від катастроф техногенного характеру – це фактичні або можливі витрати на запобігання і ліквідацію наслідків аварій та катастроф техногенного характеру, а також втрати доходів (прибутку) економічних суб’єктів, обумовлені порушенням стандартів якості навколишнього середовища у зоні катастрофи та на прилеглих територіях.

Наведемо класифікацію еколого-економічного збитку від катастроф в залежності від джерела відшкодування збитків:

1) збиток від наслідків аварії, що відшкодовується з джерел виробленого національного доходу;

2) збиток від наслідків аварії, що відшкодовується за рахунок інших джерел, пов'язаних з процесом виробництва національного доходу;

3) збиток від наслідків надзвичайних ситуацій природного або техногенного характеру, що відшкодовується за рахунок засобів добродійних фондів і джерел населення;

4) збиток від наслідків надзвичайних ситуацій, що є втратою частини національного надбання і тому не може бути відшкодований. До нього може бути віднесений збиток від забруднення навколишнього природного середовища внаслідок НС із знищенням природних ресурсів, що не поновлюються, і пам'ятників культури, псуванням і руйнуванням природних екосистем (Наприклад - Чорнобильська трагедія) [64].

Класифікація збитків від катастроф техногенного характеру наведена на рис. 1.11. При чому, в роботі відокремлені класифікаційні ознаки на різних категорійно - понятійних рівнях, зокрема: на рівні «катастрофа» виділені такі класифікаційні ознаки – за реципієнтами дії, за джерелами прояву; на рівні «еколого-економічний збиток» - за місцем та часом прояву, за об’єктами дії, за факторами дії, за економічними сферами, в залежності від задач, що вирішуються; на узагальненому рівні – за територіальним поширенням, за можливістю запобігання, за ступенем раптовості.

Для управління катастрофами техногенного характеру використовують поняття «митигація». Митигація - сукупне поняття, під яке підходять всі дії, що виконуються до настання катастрофи, включаючи стан готовності і довгострокові заходи зі зменшення ризику. Митигація - тривала дія, що робиться, для того, щоб зменшити або усунути довгостроковий ризик людям і їх власності від катастроф. Термін "митигація" використовується деякими авторами у вузькому сенсі, який не включає підготовчі заходи та планування. В широкому сенсі, термін "митигація" застосовується для широкого спектру дій і заходів з захисту: від фізичного планування, наприклад, будівництво міцних будівель, до процедурних, наприклад, стандартна техніка для включення оцінки небезпеки в планування використання землі.

Заохочення митигації катастроф в проектах і планування розвитку захищає населення та допомагає уникнути даремного збитку.

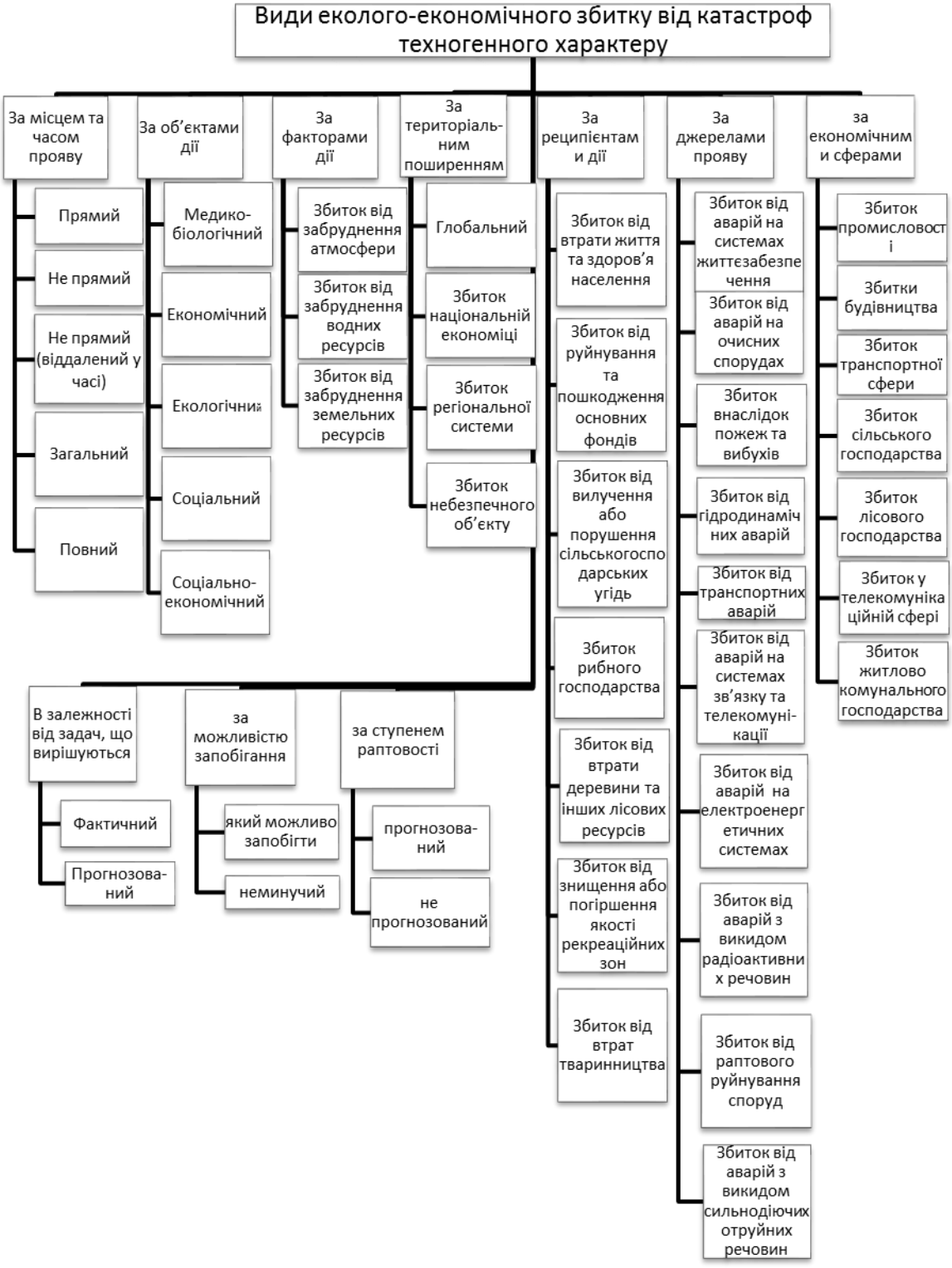


Рисунок 1.11 – Класифікація збитків від катастроф техногенного характеру

Найважливіша частина реалізації митигації - це повне розуміння природи небезпеки. Для кожної країни або регіону види катастроф різні. Деякі країни схильні до повеней, інші мають історію тропічних штормів, інші знаходяться в сейсмічно активних зонах. Більшість країн знаходяться в зонах комбінованих небезпек, і всі можуть мати технологічні катастрофи в результаті промислового розвитку. Отже для запобігання катастроф треба їх усвідомити, зрозуміти природу дії та оцінити можливі збитки [102].

Розуміння катастроф включає такі етапи:

- розуміння природу виникнення катастрофи;
- аналіз ймовірності виникнення катастроф і сили, які можуть їх викликати;
- оцінка фізичного механізму руйнування;
- виявлення найбільш піддані катастрофам елементи;
- оцінка можливих збитків [102].

Основні фази управління в надзвичайних ситуаціях показано на рис. 1.12. Катастрофи мають різний вплив на різні шари суспільства, сектори економіки і типи інфраструктури: Тому, для управління надзвичайними ситуаціями необхідно розробити стратегію митигації, спираючись на інформацію про катастрофу.

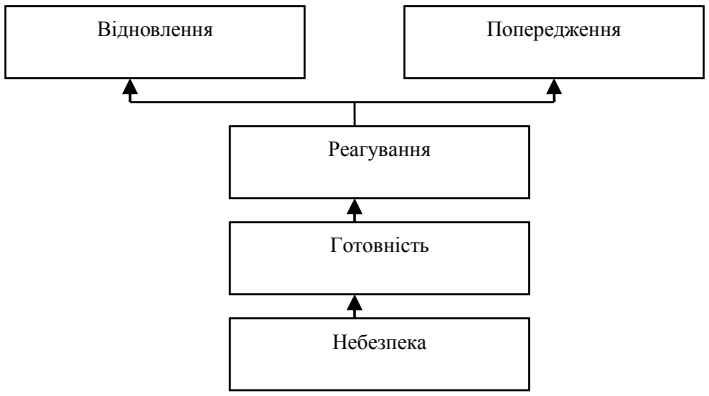


Рисунок 1.12 – Основні фази управління в надзвичайних ситуаціях.

Метою стратегії митигації є зниження витрат при катастрофі в майбутньому. Головні цілі - це зниження жертв і поранень серед населення.

Другорядні цілі включають:

- зниження економічного збитку та витрат, нанесених інфраструктурі суспільного сектора;
- зниження витрат приватного сектора [85].

Фінансування заходів з митигації відрізняються в різних країнах за частотою виникнення катастроф, а також за ВВП. Наприклад, уряд Японії витрачає більше 2 млрд. дол. США щорічно на митигацію і готовності до катастроф. Це більш ніж національний бюджет більше половини країн світу.

У більшості країн, що розвиваються, які найбільш схильних до катастроф, вкладення в цю сферу наявні тільки у вигляді премій. Внески в сільськогосподарські проекти або в промислове виробництво мають показовий ефект зростання економічного виробництва. Вкладання в митигацію катастроф, найімовірніше, зменшить ресурси, що витрачаються проекти, але в той же час ці внески можуть бути втрачені при можливій катастрофі в майбутньому. Витрачаючи декілька відсотків на мітігацію катастроф, можна заощадити кошти, які будуть в декілька разів перевищувати вкладені.

Рівень виправданих вкладень в захист суспільства, його економічної активності і навколишнього середовища є питанням політичних рішень і економічного ризику. Ухвалення рішень про правильний рівень інвестицій в митигацію катастроф залежить від ймовірності виникнення небезпеки та можливих наслідків. Оцінка ризику і визначення уразливості при ухваленні рішень, а також вигоди альтернативних стратегій інвестицій повинні бути ретельно оцінені. Численні оцінки проектів з митигації катастроф довели, що такі інвестиції окупають себе у декілька разів при катастрофі з урахуванням заниженого рівня безпосередньої вартості збитку. Вони також мають додаткові вигоди з врятованих життів, зниження витрат в економіці і вартості екстремальних дій. Використання систематичної системи оцінки ризику для

визначення найбільш вірогідних небезпек і можливих наслідків допомагають визначити пріоритети програм з митигації [103, 104].

Митигаційні проекти повинні ґрунтуватися на прогнозах можливих наслідків небезпек, але у багатьох випадках митигація починається тільки після катастрофи. Оцінка того, що було зруйноване катастрофою, і визнання того, що збитку можна було уникнути, може породити захист проти майбутніх катастроф.

Отже, можна витративши зараз 10 дол. уникнути майбутніх катастроф, які можуть привести до значних жертв та збитків, що будуть оцінюватися мільйонами доларів.

1.3. Аналіз науково-методичних підходів до оцінки еколого- економічних збитків від катастроф техногенного характеру

На сьогоднішній час вченими з різних галузей знань (екології, медицини, хімії, епідеміології, екології) розроблено багато галузевих методичних підходів визначення еколого-економічного збитку. Основні загальні властивості цих підходів наведені нижче:

1. Економічний збиток диференціюється за середовищем попадання забруднюючих речовин – в атмосферу, водні ресурси, земляні ресурси, підземні води тощо;
2. Основним етапом розрахунку екологічного збитку є розрахунок показника умовного навантаження на реципієнтів, що утворює кожне джерело забруднення, або приведеної маси. Як правило, за допомогою коригуючих коефіцієнтів (еколого-економічної) небезпечності всі забруднюючи речовини приводять до приведеної маси та сумують в агрегованому показнику безпеки. Коефіцієнт безпеки розраховується на основі ГДК забруднюючих речовин.
3. Показники приведеної маси коригуються з урахуванням зовнішніх умов дії джерел забруднення навколишнього середовища. Такими

умовами вважаються: фонове забруднення середовища, концентрація джерел забруднення та реципієнтів, іноді площа забруднення.

4. Величина навантаження переводиться в грошову оцінку за допомогою питомих еколого-економічних збитків [105 - 107].

Однак, всі ці методики мають загальні недоліки:

1. недостатня диференціація деяких коефіцієнтів безпеки щодо забруднюючих речовин;
2. не враховуються синергетичні ефекти від взаємодії деяких забрудників;
3. не враховується підвищений ступінь безпеки для здоров'я населення забруднюючих речовин від автотранспорту в порівнянні зі стаціонарними джерелами;
4. недостатньо диференціюються та враховуються внутрішні регіональні збиткоутворюючі фактори;
5. не враховується галузеві особливості забруднення оточуючого середовища;
6. трудоємність методів, бо необхідно зібрати та обробити великий масив інформації [108].

Розвиток техногенних катастроф відбувається у кілька стадій на кожній з яких виникають витрати на подолання їх наслідків.

На фазі попередження катастрофи виникають так звані превентивні витрати, тобто витрати на розробку та реалізацію заходів з запобігання негативних подій (витрати на дослідні розробки, що зменшують ризик виникнення катастрофи, модернізацію відповідних технологій, навчання персоналу тощо). Тут спостерігається така закономірність, чим менше виділяється коштів на природоохоронні заходи, тим більшим буде наступний збиток від надзвичайної ситуації (НС).

Копейкина Н.Г. [64] наводить наступні принципи оцінки ефективності превентивних заходів:

- принцип дотримання народногосподарського підходу;
- принцип зіставлення витрат і результатів;

- принцип приведення майбутніх різночасних витрат і доходів до умов їх сумірності в початковому періоді;
- принцип нормативного завдання норми дисконтування;
- принцип тотожності ефектів;
- принцип комплексного урахування наслідків НС;
- принцип «забруднювач (споживач) – платить»;
- принцип обліку причинно-наслідкових зав’язків. Визначення найбільш вірогідного сценарію НС за допомогою побудови дерева відмов, дерева наслідків, дерева збитків;
- принцип декомпозиції. Розкладання збитку від НС на прості типові його складові;
- принцип універсальності, принцип вартісної оцінки всіх складових збитку. Підбір і розробка універсальних моделей визначення величини типових складових збитку у вартісному виразі;
- принцип корисності;
- принцип заміщення;
- принцип залежності;
- принцип зміни;
- принцип найкращого і найбільш ефективного використання основних засобів;
- принцип обліку регіональних особливостей негативного впливу господарської діяльності підприємства на стан різних природних ресурсів і об'єктів;
- принцип антропократичного підходу;
- принцип обліку динаміки людського капіталу.

Для розрахунку витрат Жулавський А.Ю. пропонує методику, за якою загальний збиток від катастрофи можна розрахувати як суму збитків населення, підприємництва та держави [109].

Аналогічна методика запропонована Новиковим В.Д., Козиком П.Л., Пахомовим П.А., та ін. На їх погляд витрати розподіляються на: збитки власника – юридичної особи, власника - фізичної особи, держави. Ця методика розроблена для випадку пожеж, однак її можна використовувати при розрахунках збитків і від інших видів аварій та катастроф [110].

Розрахунок прямого збитку від пожежі власника - юридичної особи включає в себе оцінку збитку з основних та оборотних засобів, розрахунок непрямого збитку.

Розрахунок збитку від пожежі власника - фізичної особи розраховується як сума збитків від пошкодження (знищення) будівлі та пошкодження (знищення) майна.

Розрахунок збитку держави від пожежі складається з витрат держави на забезпечення функціонування пожежників, аварійно-рятівних підрозділів; від вибуття з виробничої сфери травмованих і загиблих людей; втрати держави від спричинення забруднення довколишнього середовища в результаті пожежі і його ліквідації; від недоотримання податків через простої підприємства (організації) в результаті пожежі.

На відміну від цього Копейкина Н.Г. пропонує розраховувати економічний збиток як суму матеріального, морального, екологічного та соціального збитків [64]. За цією методикою матеріальний збиток включає наступні складові: збиток матеріалам, ресурсам, продукції; збиток основним виробничим фондам підприємства; об'єктам культурного призначення; об'єктам житлового фонду і соціально-культурної сфери; матеріалам та ресурсам, продукції.

Екологічний збиток включає: збиток атмосферному повітрю; водному басейну; від деградації ґрунтів і земель; від забруднення земель хімічними речовинами; збиток для лісової рослинності; наземним хребетним.

Соціальний збиток розраховується як сума витрат на надання першою медичної допомоги; на стаціонарне та амбулаторне лікування постраждалих; на забезпечення постраждалого населення засобами першої необхідності; на

годування; на забезпечення постраждалого населення одягом і взуттям; на паливно-мастильні матеріали; на оплату праці учасників ліквідації аварії; на виплату одноразової допомоги; на виплату щомісячної допомоги населенню, що постраждало на виробництві; на щомісячну допомогу сім'ям при втраті годувальника при нещасному випадку на виробництві; щомісячні пенсії з втрати годувальника при нещасному випадку поза виробництвом; на оплату лікарняних листів; на поховання; втрата прибутку підприємства внаслідок простою; порушення технології при виключенні певної кількості робочих з технологічного процесу; збиток від втрати життя і здоров’я людей.

Згідно з [111] для оцінки наслідків аварій та катастроф пропонується прийняти за основу наступні показники:

1. число загиблих при катастрофі;
2. число загиблих у наступний період від травм та захворювань;
3. число травмованих (що отримали інвалідність);
4. загальна кількість травмованих;
5. характер отриманих морально-психічних травм;
6. зменшення рівня життя населення, що існував до катастрофи;
7. збиток навколишньому середовищу;
8. фінансові витрати через втрати майна та матеріальних цінностей.

Згідно з [64] загальний економічний збиток від катастрофи складається з таких витрат: вартість всіх видів ресурсів, витрати на можливе зменшення втрат ресурсів, витрати на компенсацію наслідків НС, витрати на запобігання вірогідності виникнення аварії та витрати на зміну критеріїв стійкості функціонування потенційно небезпечного промислового об'єкту.

До складу еколого-економічного збитку за методикою розрахунків, що затверджена законодавством України входять основні локальні збитки. До них включають втрати від:

- втрати життя та здоров'я населення ($Н_р$);
- руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції ($М_р$);

- невироблення продукції внаслідок припинення виробництва ($М_п$);
- вилучення або порушення сільськогосподарських угідь ($Р_{сг}$);
- втрати тваринництва ($М_{тв}$);
- втрати деревини та інших лісових ресурсів ($Р_{лр}$);
- втрати рибного господарства ($Р_{рг}$);
- знищення або погіршення якості рекреаційних зон ($Р_{рек}$);
- забруднення атмосферного повітря ($А_ф$);
- забруднення поверхневих і підземних вод та джерел, внутрішніх морських вод і територіального моря ($В_ф$).
- забруднення земель несільськогосподарського призначення ($З_ф$);
- збитки, заподіяні природно-заповідному фонду ($Р_{пзф}$) [112].

Розглянемо докладніше процедуру розрахунку складників збитку за цією методикою.

Збитки від втрати людського життя та здоров'я населення визначаються так:

$$H_P = \sum B_{TT} + \sum B_{ДП} + \sum B_{ВТГ}, \quad (1.2)$$

де $\sum B_{TT}$ - витрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва;

$\sum B_{ДП}$ - витрати на виплату допомоги на поховання;

$\sum B_{ВТГ}$ - витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника.

Втрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва розраховуються за такою формулою:

$$B_{TT} = M_л \cdot Ч + M_T \cdot Ч + M_i \cdot Ч + M_з \cdot Ч \quad (1.3)$$

де $M_л$ - втрати від нещасного випадку з легкими наслідками;

M_T - втрати від нещасного випадку з тяжкими наслідками;

M_i - втрати від отримання людиною інвалідності;

$M_з$ - втрати від загибелі людини;

$Ч$ - кількість постраждалих від конкретного виду нещасного випадку.

Витрати на виплату допомоги на поховання розраховуються так:

$$В_{ДП} = 12 \cdot М_{ДП} \cdot Ч_{з}, \qquad (1.5)$$

де $М_{ДП}$ - 0,15 тис. гривень/людину - допомога на поховання;

$Ч_{з}$- кількість загиблих;

Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника за цією методикою розраховуються на кожну дитину за такою формулою:

$$В_{ВВГ} = 12 \cdot М_{ВтГ} \cdot (18 - В_{Д}), \qquad (1.6)$$

де 12 - кількість місяців у році;

$М_{ВтГ}$- розмір щомісячної пенсії на дитину до досягнення нею повноліття;

$В_{Д}$ - вік дитини.

В цьому співвідношенні враховуються лише збитки від втрати життя людей. Щоб врахувати збитки від втрати здоров'я населення у формулу (1.2) необхідно додатково ввести ще й показник витрат на медичне обслуговування, як це зроблено в [113]. Крім цього в методиках запропонованих у [112, 113] не враховане недоодержання національного доходу або прибутків в результаті невиходу працівників на роботу.

Втрата прибутку підприємства в наслідок простою, порушення технології при виключенні певної кількості робочих з технологічного процесу в [114] розраховується так:

$$\Delta П = Ц \cdot О_{нп}, \qquad (1.8)$$

де $Ц$ - ціна одиниці продукції, грош.од.

$O_{нп}$ - недоотриманий обсяг продукції внаслідок простоїв в натуральному вираженні .

В [115] цей показник розраховується дещо інакше:

$$\Delta П = (C \cdot P/100\%) \cdot \left(Д/253\right), \quad (1.9)$$

де C - базова величина, встановлена на момент розрахунку (грош.од./чол.-місяц);

P - середньо галузева рентабельність активів підприємства (%);

$Д$ - кількість днів простою підприємства або його підрозділів, які викликані пожежею.

В [113] збитки держави від вибуття з виробничої сфери травмованих і загиблих людей розраховується так:

$$З_н = З_{загиб} + З_{травм}, \quad (1.10)$$

де $З_{загиб}$ - збиток від загибелі людей;

$З_{травм}$ - збиток від травмування людей.

Розрахунок збитку від загибелі людей $З_{загиб}$ згідно [109] можна знайти з виразу:

$$З_{загиб} = ВП \cdot \sum_{i=1}^{n} (T_{пенс} - T_i), \quad (1.11)$$

де $ВП$ - валовий продукт з розрахунку на 1 людину в рік (грош.од./чол.);

T_i - вік і-ї загиблої людини (років);

$T_{пенс}$ - вік виходу на пенсію загиблого відповідно до законодавства (років);

n - кількість загиблих (чол.).

Розрахунок збитку від травмування людей ($З_{травм}$):

$$З_{травм} = ВП_1 \cdot \sum_{i=1}^{n} Т_{тр}, \quad (1.12)$$

де $ВП_1$ - валовий продукт з розрахунку на 1 людину в день (грош.од./чол.);

$Т_{тр}$ - втрати робочих днів в результаті травмування 1 людини;

n - кількість травмованих (чол.).

В [115] всі складові, перелічені вище, враховуються в соціальному збитку. Так витрати на надання першою медичної допомоги розраховується за формулою:

$$З_{мд} = Ч_{нас} \cdot В_{пд}, \quad (1.13)$$

де $Ч_{нас}$ – чисельність постраждалого населення, якому потрібна перша медична допомога;

$В_{пд}$ – вартість стандартного набору для надання першої медичної допомоги, грош.од.

Витрати на стаціонарне та амбулаторне лікування постраждалих розраховуються так

$$З_{л} = \sum В_{кд} \cdot Дн, \quad (1.14)$$

де $В_{кд}$ - вартість одного ліжко-дня при амбулаторному, стаціонарному лікуванні, в реанімації, грош.од.;

$Дн$ – тривалість лікування, днів [112].

Витрати на виплату одноразової допомоги визначаються за формулою:

$$В_{од} = 60 \cdot З_{тіл}, \quad (1.15)$$

де $З_{min}$ - розмір мінімальної заробітної плати на день її виплати.

Витрати на виплату щомісячної допомоги людині, що постраждала на виробництві знаходиться із виразу:

$$В_{щд} = З_{срміс} \cdot К \ , \qquad (1.16)$$

де $З_{срміс}$ - середньомісячна зарплата до нещасного випадку;

$К$ - ступінь втрати людиною професійної працездатності [112].

Щомісячна допомога сім'ям при втраті годувальника при нещасному випадку на виробництві згідно [112] дорівнює:

$$В_{двг} = \frac{З_{срміс}}{1+n} \cdot n \cdot t \cdot 12, \qquad (1.17)$$

де $З_{срміс}$ - середньомісячна зарплата загиблого, яка розрахована за останні 12 місяців;

n – кількість утриманців;

t – період виплат (кількість років) до досягнення кожного з утриманців працездатного віку.

Щомісячні пенсії з втрати годувальника при нещасному випадку поза виробництвом розраховуються так:

$$В_{п} = Р_{пенс} \cdot t \cdot 12, \qquad (1.18)$$

де $Р_{пенс}$ - розмір пенсії, що виплачується з фонду соціального страхування, грош.од;

t – період виплат, років.

Витрати на оплату лікарняних листів визначаються таким чином:

$$B_{лл} = K \cdot З_{срміс}, \quad (1.19)$$

де K – кількість днів, за які виписується лікарняний;

Витрати на поховання дорівнюють:

$$B_{пох} = \sum_{j=1}^{n} Д_i \cdot К_{заг}, \quad (1.20)$$

де $Д_i$ - розмір і-ї допомоги на поховання j-ї групи загиблих, грош.од./чол.;

$К_{заг}$ – кількість загиблих j-ї групи, чол.

Збиток життю і здоров'ю людей за методикою, що викладена у [64], розраховується на основі економічного еквіваленту вартості життя, що визначається за формулою:

$$ЕЕВЖ = (1 - К_{вз}) \cdot \sum_{i=к}^{к_{min}} Д_i - \left(\sum_{i=18}^{к} Д_{пі} + \sum_{i=18}^{к_{max}} Д_{нді} - \sum_{i=0}^{к} В_{ді} \right), \quad (1.21)$$

де $ЕЕВЖ$ - економічний еквівалент вартості життя людини;

$\sum_{i=18}^{к} Д_{пі}$ - розмір доходів, які людина змогла принести суспільству за термін свого життя (х років) до нещасного випадку;

$\sum_{i=0}^{к} В_{ді}$ - витрати, вкладені в людину з боку держави і домашніх господарств за період з моменту народження (i=0) до дати загибелі або травми людини (i=k);

$К_{вз}$ – коефіцієнт втрати здоров'я при травмуванні або захворюванні людини;

$\sum_{i=к}^{к_{min}} Д_i$ – величина недоотриманих доходів суспільством від людини в період її тимчасовій непрацездатності, тис. грош.од.

$\sum_{i=18}^{к_{max}} Д_{нді}$ - розмір доходів, що принесе людина суспільству після повного відновлення здоров'я, що було загублено під час НС.

Ісмайлов [116] пропонує розраховувати реабілітаційні витрати наступним чином:

$$B_{реаб} = \sum_i B_{реаб/день} + T_i \cdot Ч_{нас}, \qquad (1.22)$$

де $Ч_{нас}$ - кількість людей, що мали загострення захворювання, яке обумовлено погіршенням екологічної ситуації або тих, хто захворів в даний момент;

T_i – загальний час лікування і реабілітації людини;

$$T_i = Дн \cdot К_{рк} \cdot (1 + К_{шс}), \qquad (1.23)$$

$Дн$ - кількість днів, що необхідні для проведення курсу реабілітації;

$К_{рк}$ - кількість реабілітаційних курсів у рік, що припадає на одну людину;

$К_{шс}$ - коефіцієнт шокового стану, що наступив внаслідок аварії;

$_i$ – нозологічна форма захворювання;

$B_{реаб/день}$ – сума витрат на проведення одного дня реабілітаційних заходів, грош.од.

Олесов А.Е. пропонує розраховувати збиток від втрати здоров`я населення за допомогою теорії споживчої вартості. В своїй роботі, він доводить, що збиток - це готовності суспільства платити за якість здоров`я та

навколишнього середовища. Тобто, населення виявляє готовність йти на зниження своїх прибутків з метою підвищення якості здоров`я та життя. Основна ідея цієї теорії полягає в побудові кривої байдужості в координатах «якість довкілля – інші споживчі товари» [66].

Інші складові збитку визначаються так. За методикою, що затверджена законодавством України, збиток від руйнування основних фондів розраховується за формулою:

$$M_р = Ф_в + Ф_г + П_р + П_{рс} + С_н + М_{ДГ}, \qquad (1.24)$$

де $Ф_в$ - збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення;

$Ф_г$ - збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення;

$П_р$ - збитки від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції;

$П_{рс}$ - збитки від втрат незібраної сільськогосподарської продукції;

$С_н$ - збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції;

$М_{дг}$ - збитки від втрат майна громадян та організацій [112].

В цій формулі показник $П_р$ враховує собівартість та кількість продукції, що була втрачена внаслідок катастрофи. Приведемо формули для розрахунків всіх складових збитків, що входять до цього виразу.

Згідно з методикою, що викладена у [113], розрахунок збитків від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення визначається за формулою:

$$Ф_р = \sum_{i=1}^{n} \left(\Delta БВ \cdot К_а^i \right) - ЛВ, \qquad (1.25)$$

де $\Delta БВ$ - зменшення балансової вартості і-го виду основних фондів виробничого призначення внаслідок повного або часткового їх руйнування з урахуванням відповідних коефіцієнтів індексації;

K_a^i - коефіцієнт амортизації і-го виду основних фондів виробничого призначення;

n - кількість видів основних фондів виробничого призначення, що були частково або повністю зруйновані;

$ЛВ$ - ліквідаційна вартість одержаних матеріалів і устаткування.

Загальні збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення розраховуються виходячи із залишкової балансової вартості зруйнованих об'єктів за формулою, аналогічною попередній [113]. В [112] пропонується знаходити збиток від знищення або пошкодження основних та оборотних засобів.

Так, в офіційній методиці, збиток від пошкодження основних засобів розраховується за формулою:

$$З_{ос} = \sum_{i=1}^{n} ((ОС \cdot К_{пошкі} / 100) - С_{лом}), \qquad (1.26)$$

де $ОС$ - залишкова вартість і-го пошкодженого (знищеного) основного засобу (грош. од);

$К_{пошкі}$ - коефіцієнт пошкодження і-го основного засобу (%);

$С_{лом}$ - вартість лома (грош. од);

n - кількість найменувань пошкоджених (знищених) основних засобів [89].

В свою чергу, в [112] пропонується в цій формулі враховувати додатково зношеність основних фондів та індекс їх переоцінки, що є більш точним, однак, при наведеному розрахунку важко встановити коефіцієнт пошкодження, що є недоліком цієї методики :

$$З_{овф} = В_в \cdot К_п = ((В_б - З) \cdot І) \cdot К_п, \quad (1.27)$$

де $В_в$ – відновувальна вартість основних виробничих фондів;

$В_б$ – балансова вартість основних виробничих фондів;

З – зношеність основних виробничих фондів;

$К_п$ – коефіцієнт пошкодження фондів в наслідок НС;

$І$ - індекс переоцінки основних виробничих фондів.

Збитки від руйнування оборотних засобів згідно з [112] визначаються так

$$З_{оз} = \sum_{i=1}^{n} (ОЗ \cdot К_i \cdot І_i), \quad (1.28)$$

де $ОЗ$ - вартість і-го виду знищених оборотних коштів за одиницю (грош. од.);

$К_i$ - кількість і-го виду знищених оборотних коштів (од.);

$І_i$ - звідний індекс зростання споживчих цін;

n - кількість найменувань знищених оборотних коштів (шт.).

Розрахунок збитків від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції проводиться за такою формулою:

$$Пр = Пр^п + Пр^с, \quad (1.29)$$

де $Пр^п$ - збитки від втрат готової промислової продукції.

Ці збитки розраховуються виходячи з собівартості продукції або за цінами її придбання з урахуванням індексації за такою формулою:

$$Пр^{п} = \sum_{i=1}^{m} \left(C_i \cdot К_i^{вп} \right), \qquad (1.30)$$

де C_i - собівартість одиниці і-го виду промислової продукції;

$К_i^{вп}$ - кількість втраченої продукції і-го виду;

m - кількість видів промислової продукції, втрачених під час НС.

$Пр^{с}$ - збитки від втрат готової сільськогосподарської продукції.

Ці збитки розраховуються аналогічно попередній складовій на основі середніх оптових цін на них для різних регіонів України.

Збитки від втрат незібраної сільськогосподарської продукції розраховуються на базі показників середньої врожайності основних видів сільськогосподарських культур для різних регіонів України та середнього прогнозованого рівня оптових закупівельних цін на відповідну сільськогосподарську продукцію з урахуванням нездійснених витрат, необхідних для доведення її до товарного виду, за такою формулою [112]:

$$Прс = \sum_{i=1}^{m} \left(П_i \cdot К_i \cdot У_i^j \cdot Ц_i^j - З_{доод}^i \right), \qquad (1.31)$$

де $П_i$ - площа пошкодження *i*-ї сільськогосподарської культури;

$К_i$ - середній коефіцієнт пошкодження посівів *i*-ї сільськогосподарської культури;

$У_i^j$ - середня очікувана прогностична врожайність *i*-ї сільськогосподарської культури в *j*-му регіоні;

$Ц_i^j$ - прогнозна середня оптова ціна *i*-го виду сільськогосподарської продукції в *j*-му регіоні на час після збирання врожаю;

$З_{доод}^i$ - витрати, необхідні для доведення всього обсягу втраченої *i*-ї сільськогосподарської продукції до товарного вигляду;

m - кількість видів втраченої незібраної сільськогосподарської продукції.

Збитки від втрат сировини, матеріалів та напівфабрикатів, необхідних для виробництва продукції та надання послуг, розраховуються виходячи з витрат відповідних підприємств та організацій на їх придбання або із середніх значень оптових цін на сировину, матеріали, напівфабрикати на момент виникнення втрат за такою формулою:

$$C_н = \sum_{i=1}^{m} \left(Ц_{сер}^{i} \cdot O^{i} \right), \qquad (1.32)$$

де $Ц_{сер}^{i}$ - середня оптова ціна одиниці *i*-ї сировини, матеріалів та напівфабрикатів на момент виникнення втрат;

O^{i} - обсяг втраченої сировини, матеріалів, напівфабрикатів [90].

Копейкіна Н.Г. [64] вважає що цей показник повинен розраховуватися дещо по іншому:

$$C_н = \sum_{i=1}^{n} K_i \cdot B_i \cdot K_{пошк}\ , \qquad (1.33)$$

де K_i – кількість пошкоджених одиниць продукції, матеріалів, ресурсів;

B_i –вартість *i*-го матеріалу, ресурсу, продукції на момент оцінки;

$K_{пошк}$ – коефіцієнт пошкодження матеріалу, ресурсу, продукції, він знаходиться у межах від 0 до 1;

Збитки від втрат проміжної продукції ($C_{нпром}$) в затвердженій методиці розраховуються аналогічно збиткам від втрат сировини, матеріалів та напівфабрикатів, але замість середньої ціни враховується її собівартість [110].

Розрахунок збитків від втрат майна громадян та організацій розраховуються: для організацій виходячи з його залишкової балансової

вартості, а для громадян - виходячи із середньої ринкової ціни відповідного майна на момент його втрати, що оцінюється експертним шляхом. У [112] це робиться за такою формулою:

$$M_{ДГ} = \sum_{i=1}^{m}\left(P^i \cdot K_a^i \cdot k^i \cdot O_{орг}^i\right) + \sum_{j=1}^{n}\left(Ц_{с.р.}^j \cdot O_{гр}^j\right), \qquad (1.34)$$

де P^i - балансова вартість *i*-го виду втраченого майна організацій;

K_a^i - коефіцієнт амортизації *i*-го виду втраченого майна організацій;

k^i - індекс зміни цін відносно часу придбання *i*-го виду майна;

$O_{орг}^i$ - обсяг втраченого майна організацій *i*-го виду;

$Ц_{с.р.}^j$. - середня ринкова ціна *j*-го виду втраченого майна громадян;

$0_{гр}^j$- обсяг втраченого майна громадян *j*-го виду;

m - кількість видів майна, втраченого організаціями;

n - кількість видів майна, втраченого громадянами.

Розрахунок збитків від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь в [113] проводиться за формулою:

$$P_{С/Г} = P_{С/Г1} + P_{С/Г2}, \qquad (1.34)$$

де $P_{С/Г1}$ - збитки від вилучення сільськогосподарських угідь з користування;

$P_{С/Г2}$ - збитки від порушення сільськогосподарських угідь.

Розглянемо ці складові збитків докладніше.

Збитки від вилучення сільськогосподарських угідь з користування ($P_{С/Г1}$) розраховуються за такою формулою:

$$P_{С/Г1} = Н \cdot П, \qquad (1.35)$$

де H - норматив збитків для різних видів сільськогосподарських угідь по областях України [112].

$П$ - площа сільськогосподарських угідь відповідного виду, які вилучаються з користування, у гектарах.

Збитки від порушення сільськогосподарських угідь ($P_{С/Г2}$) розраховуються з використанням коефіцієнта зниження їх продуктивності:

$$P_{С/Г1} = (1-k) \cdot H \cdot П, \tag{1.36}$$

де k - коефіцієнт зниження продуктивності угіддя.

В методиці [113] враховується також збиток від неотримання продукції рослинництва $З_Р$ та збиток від втрат продукції тваринництва $З_Т$. Також, в [112] додатково вводиться показник збитку від деградації ґрунтів і земель внаслідок НС:

$$З_{дг} = З_{уд} \cdot \sum П_{зд} \cdot К_{пз}, \tag{1.37}$$

де $\sum П_{зд}$ – площа земель *j*-го типу, що були збережені від деградації внаслідок реалізації природоохоронних заходів, га;

$К_{пз}$ – коефіцієнт природно-господарській значущості ґрунтів і земель *j*-го типу.

$З_{уд}$ - показник питомого збитку земельним ресурсам, грош.од./ум. тонну.

Тут показник $\sum П_{зд}$ враховує площі, що були збережені від деградації, тому, на нашу думку, він не може використовуватися при розрахунку збитків від НС.

Збитки від втрат тваринництва розраховуються в [113] за формулою:

$$M_{ТВ} = B \cdot N, \qquad (1.38)$$

де $M_{тв}$ - розмір збитків, тис. гривень;

B - вартість 1 тони живої ваги постраждалої тварин за середніми цінами, які склалися на підприємстві, що зазнало втрат у період, який безпосередньо передував НС;

N - загальна вага постраждалих тварин.

В методиці, запропонованій у [112], замість вартості B використовуються показники поголів'я худоби та зниження продуктивності тварин, але істотно формула розрахунку не змінена.

Розрахунок збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів в [113] проводиться за формулою:

$$P_{л/г} = P_{л/г1} + P_{л/г2} + P_{л/г3}, \qquad (1.39)$$

де $P_{л/г1}$ - збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства;

$P_{л/г2}$ - збитки від пошкодження лісів;

$P_{л/г3}$ - розмір збитків у разі переведення лісів у менш цінну групу.

Розшифруємо ці показники більш докладно.

Збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства ($P_{л/г1}$), розраховуються за такою формулою:

$$P_{л/г1} = Н \cdot К \cdot П, \qquad (1.40)$$

де $Н$ - норматив збитків для груп лісів по областях та Автономній Республіці Крим (наведений в [112]);

$К$ - коефіцієнт продуктивності лісів за типами лісогосподарських умов областей та Автономної Республіки Крим;

$П$ - площа лісової ділянки, що вилучається або знищується, у гектарах.

Збитки від пошкодження лісів ($Р_{л/г2}$) розраховуються на базі коефіцієнта зниження продуктивності угідь за такою формулою:

$$Р_{л/г2} = (1-k) \cdot К \cdot П, \quad (1.41)$$

де $П$ - площа лісової ділянки, що зазнала шкідливого впливу НС;

k - коефіцієнт зниження продуктивності угіддя.

У разі переведення лісів у менш цінну групу розмір збитків розраховується так:

$$Р_{л/г2} = (Н_2 - Н_1) \cdot К \cdot П, \quad (1.42)$$

де $Н_2$ та $Н_1$ - нормативи збитків відповідно для груп, до яких угіддя відносилися до та після шкідливого впливу НС.

За методикою [1130] до збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів входить ще один показник: втрати від зниження приросту деревини, що розраховується як різниця між показником річного приросту деревини в забрудненому та контрольному районі.

На відміну від цього, за методикою [117] збиток для лісової рослинності розраховується наступним чином:

$$З_{лр} = \sum (СЗ_j \cdot В_i) \cdot П_{зт} \cdot К_{бр}, \quad (1.43)$$

де $СЗ_j$ - середній запас *і*-го виду лісової породи, що була розрахована для збереженої території, м^3/га;

$П_{зт}$ – площа збереженої території, для котрої проводиться розрахунок, га;

$В_i$ – таксова вартість деревини і-го виду лісової породи, грош.од./м^3;

$К_{бр}$ – регіональний коефіцієнт біорізноманітності.

Розрахунок збитків рибного господарства в [113] проводиться окремо за кожним видом продукції спочатку в натуральному вираженні, а потім переводиться в вартісний вигляд.

Отже, збитки рибному господарству розраховуються за формулою:

$$Р_{р/г} = Ц \cdot З_{пр} + \sum_{1}^{5} З_i \cdot Ц_i , \qquad (1.44)$$

де $З_{пр}$ - прямі збитки рибному господарству в натуральному вираженні;

$$З_{пр} = П \cdot К_{з.р.} \cdot М + П_1 \cdot К_{з.л.} \cdot М \cdot К_1 / 100 + П_2 \cdot К_{з.і.} \cdot М \cdot К_2 / 100, \qquad (1.45)$$

де $К_{з.р.}$ - середня кількість загиблої риби, шт./м^2;

$К_{з.л.}$ - середня кількість загиблих личинок, шт./м^2;

$К_{з.і.}$ - середня кількість загиблої ікри, шт./м^2;

$П$ - площа негативного впливу пошкодження, м^2;

$М$ - середня маса дорослої особини, кг;

$К_1$ - коефіцієнт промислового повернення від личинок, %;

$К_2$ - коефіцієнт промислового повернення від ікри, %;

$З_1$ - збитки від втрати потомства в натуральному виразі, які розраховуються так:

$$З_1 = К_{з.р.} \cdot Ч_с / 100 \cdot СП \cdot КН \cdot К_2 / 100 \cdot М , \qquad (1.46)$$

де $Ч_c$ - частка самок серед загиблої риби, %;

$СП$ - середня плодючість самки, тис. шт. ікринок;

$КН$ - кратність нересту, разів.

$З_2$ - збитки від загибелі кормових організмів для планктону в натуральному виразі:

$$З_2 = \frac{\left\lfloor П \cdot Г \cdot СК \cdot Б/_П \cdot К_3 \cdot 10^{-6} \right\rfloor}{100 \cdot К_4}, \quad (1.47)$$

$Г$ - глибина водойми, метрів;

$СК$ - середня концентрація кормових організмів, г/м^2 [109];

$Б/_П$ - коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів у продукцію;

$К_3$ - показник гранично можливого використання кормової бази риб, %;

$К_4$ - кормовий коефіцієнт для переведення продукції кормових організмів у рибопродукцію;

$З_3$ - збитки від загибелі кормових організмів для бентосу в натуральному вираженні. Він розраховується аналогічно $З_2$.

$З_4$ - збитки від втрат нерестовищ в натуральному виразі, знаходяться так;

$$З_4 = П \cdot СРП, \quad (1.48)$$

де $СРП$ - середня рибопродуктивність нерестовищ за промисловим поверненням, кг/га.

$З_5$ - збитки від втрати потомства в натуральному вираженні, які задаються виразом.

$$З_5 = П \cdot К_{п.} \cdot Ч_c/_{100} \cdot СП \cdot КН \cdot К_2/_{100} \cdot М, \quad (1.49)$$

де $K_{п.}$ - кількість плідників на нерестовищах, шт./га;

В Типовій методиці [113] збиток рибному господарству складається з тих самих показників, але вони розраховуються дещо інакше.

Як приклад, в [112] враховується ще один показник – збитки через зниження товарної якості риби (зміни кольору, виникнення неприємного запаху або присмаку).

Також, в [113] одним з реципієнтів еколого-економічного збитку виступає житлово-комунальне господарство (ЖКГ), тоді як в [112] цей показник не враховується. Хоча, внаслідок деяких катастроф техногенного характеру (наприклад вибухи) на території населених пунктів саме цей вид збитку може набувати максимального значення. Отже, нами зроблено висновок про можливість введення в методику оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру цього виду збитків.

Так, за методикою [113] збитки ЖКГ розраховуються за формулою:

$$P_{ЖКГ} = P_{пр} + P_{т} + P_{ж} + P_{б} + P_{зн}, \qquad (1.50)$$

де $P_{пр}$ - витрати на прибирання додаткового пилу, що випав внаслідок НС;

$P_{т}$ - додаткові експлуатаційні витрати міського суспільного транспорту;

$P_{ж}$ - витрати на додатковий ремонт житлового фонду та інших елементів міста;

$P_{б}$ - витрати на додаткові побутові послуги;

$P_{зн}$ - збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста.

В [113] збиток об'єктам ЖКГ розраховується з використанням співвідношення:

$$З_{жф} = \sum_{i=1}^{n} B_{з} \cdot K_{пошк}, \qquad (1.51)$$

де $B_з$ - вартість заміщення або відтворення точної копії пошкодженого об'єкту або його окремих елементів.

$K_{пошк}$ – коефіцієнт пошкодження об'єкту.

Перейдемо до розгляду ще однієї складової еколого-економічного збитку, як то збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон. В [112] цей вид збитків розраховується за формулою:

$$P_{рек} = \sum_{i=1}^{m} З_р + (P_П + P_С), \quad (1.52)$$

де $З_р$ - збитки об'єкта рекреаційної зони внаслідок НС;

і - кількість об'єктів рекреаційної зони;

$P_П$ - витрати на відновлення ресурсів природного походження;

$P_С$ - витрати на відновлення ресурсів антропогенного походження.

Необхідно відмітити, що ця формула, на нашу думку, достатньо повно відображає реальні втрати рекреаційних зон від НС.

Втрати природно-заповідного фонду, що відбулися внаслідок катастрофи техногенного характеру на кожній заповідній території чи об'єкті визначаються експертним оцінюванням шляхом виділення типових біогеоценозів, подібних за типом рослинності, умовами місцезростання, віком та походженням до забруднених. Експерти розраховують кількість знищених видів рослин та тварин, кількість знищених особин кожного виду, що занесені до Червоної книги, збитки від недоотримання прибутків рекреаційних зон та інше [112] .

Зведемо всі ці показники у розрахункову формулу:

$$З_{пзф} = З_{зб} + З_{рд} + З_{зпк}, \quad (1.53)$$

де $З_{зб}$ - збитки від зміни біоценозу;

$З_{рр}$ - збитки від недоотримання прибутків від рекреаційної, наукової та природоохоронної діяльності

$З_{зпк}$ - збитки від зникнення природних комплексів.

В інших методиках, наприклад в [113], цей вид збитку не враховується.

В [112, 113] також не враховуються витрати на ліквідацію аварії, але на нашу думку при розрахунку збитків держави, ними знехтувати не можна.

Цей недолік усунений у [64], де враховуються витрати на оплату праці учасників ліквідації аварії, як:

$$ФЗП = \sum ФЗП_{добі} \cdot Дн, \qquad (1.54)$$

де $ФЗП_{добі}$ - добова заробітна платня учасників ліквідації НС *і*-ої групи;

$Дн$ – кількість відпрацьованих днів.

В [98] цей показник розраховується іншим чином:

$$ФЗП = (В_{співр} \cdot Ч) / К_{НС}, \qquad (1.55)$$

де $В_{співр}$ - витрати на одного співробітника пожежних або аварійно-рятівних підрозділів в рік (грош.од./чол.);

$Ч$ - чисельність співробітників пожежних, аварійно - рятувальних підрозділів (чол.);

$К_{НС}$ - середня кількість надзвичайних ситуацій в рік.

У [64] запропоновано також розраховувати складові, що враховують годування населення, забезпечення його одягом під час НС, витрати на оплату праці учасників ліквідації аварії та закупівлю паливно-мастильних матеріалів. Наведемо формули розрахунку цих складових.

Витрати на забезпечення постраждалого населення засобами першої необхідності визначаються так:

$$З_{мед} = В_{мед/добу} \cdot Дн, \quad (1.56)$$

де $В_{мед/добу}$ - вартість типового пакета медикаментів на 1 людину на добу, грош.од/добу.

Витрати на харчування можна знайти за формулою:

$$З_{г/добу} = \sum З_{г/добуі} \cdot Дн, \quad (1.57)$$

де $З_{г/добуі}$ - добова норма забезпечення людей харчуванням (сухими пайками и гарячою їжею), грош.од./добу на чол.). Вона розраховується для трьох груп населення (постраждале населення $З_{г/добунас}$, рятувальники $З_{г/добурят}$, інші ліквідатори $З_{г/добуліквід}$, що приймають участь у подоланні НС)

$$З_{г/добуі} = З_{г/добунас} \cdot Ч_{нас} + З_{г/добурят} \cdot Ч_{рят} + З_{г/добуліквід} \cdot Ч_{ліквід}, \quad (1.58)$$

$Ч_{нас}, Ч_{рят}, Ч_{ліквід}$ - чисельність відповідних груп населення;

$Дн$ - тривалість ліквідації аварії, днів.

Витрати на забезпечення постраждалого населення одягом і взуттям можна знайти так:

$$З_{од} = В_{од1} \cdot Ч_{нас}, \quad (1.59)$$

де $В_{од1}$ - вартість одного середнього комплекту одягу, білизни та взуття для постраждалого населення;

$Ч_{нас}$ – кількість людей, що потребують одягу і взуття.

Витрати на паливно-мастильні матеріали визначаються за формулою

$$З_{пал} = \sum P_н /100 \cdot B_{пал} \cdot Ч_i , \quad (1.60)$$

де $P_н$ - нормативний розхід палива, л;

$B_{пал}$ - вартість одного літру палива, грош.од.;

$Ч_i$ – кількість автотранспорту.

Всі вищенаведені складові є реципієнтними збитками. Однак в [112] враховуються також пофакторні збитки, що на нашу думку неприпустимо, так як це може привести до подвійного рахунку деяких складових збитку. Однак, при визначенні реципієнтів, що зазнали уражаючого впливу внаслідок катастроф техногенного характеру необхідно враховувати цей вплив внаслідок дії на різні природні фактори. Наприклад, при катастрофах з викидом небезпечних отруйних речовин, дія небезпечного фактору може розповсюджуватися як через атмосферне повітря, так в через водні ресурси та ґрунтові води. Таким чином, потрібно розробляти методики пореципієнтної оцінки еколого-економічного збитку внаслідок катастроф техногенного характеру для кожного екологічного фактору. В дисертаційній роботі нами будуть розглянуті методики оцінки еколого-економічного збитку від техногенних катастроф, що розповсюджуються через атмосферне повітря.

Висновки до першого розділу

1. Проведений аналіз статистичних даних показав, що спостерігається стійка тенденція до зменшення кількості катастроф. Так, в порівнянні з 1997 роком, у 2013 кількість катастроф зменшилась більше ніж в 3 рази (з 437 до 143)., але держава як і раніше зазнає значних збитків від катастроф техногенного характеру. Ці збитки у середньому становлять 55 млн грн щорічно.

2. Небезпеку виникнення катастроф техногенного характеру експерти найчастіше пов’язують з хімічними підприємствами, атомним і тепловими електростанціями, каналізаційними спорудами, а також складами та могильниками отрутохімікатів та токсичними відходами.

3. В результаті дослідженні літературних джерел було зроблено висновок, що визначення катастрофи повинно враховувати як економічну,

соціальну, так і екологічну складову. Отже катастрофою, на нашу думку, можна вважати подію антропогенного або природного походження, що призвела до негативної зміни природного середовища, економічних втрат, порушення умов життєдіяльності людей і людських жертв.

4. У результаті дослідження було доведено взаємозвязок між основними поняттями економіки катастроф. Зокрема, втрати – це частина наслідків, які пов'язані з негативними змінами в основних сферах життєдіяльності держави. Поняття «втрати» має узагальнений, не економічний характер, тоді як поняття «збиток» - це суто економічний показник, який має бути оцінений в грошовій формі. Тобто, еколого-економічний збиток – це оцінені наслідки катастроф як природного, так і техногенного характеру.

5. На основі дослідження та узагальнення методичних положень до оцінки наслідків катастроф техногенного характеру зроблено висновок, що поняття еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру повинно враховувати як основні елементи теорії катастроф, так і методичні рекомендації щодо оцінювання еколого-економічного збитку від забруднення оточуючого середовища. Таким чином, еколого-економічний збиток від катастроф техногенного характеру – це фактичні або можливі витрати на запобігання і ліквідацію наслідків аварій та катастроф техногенного характеру, а також втрати доходів (прибутку) економічних суб’єктів, обумовлені порушенням стандартів якості навколишнього середовища у зоні катастрофи та на прилеглих територіях.

6. Проведений порівняльний аналіз існуючих методичних підходів оцінки еколого-економічного збитку показав, що вони не можуть бути застосовані для розрахунку еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру без змін. Виявлені основні складові еколого-економічних втрат саме від катастроф техногенного характеру.

Матеріали розділу опубліковані автором у роботах [38, 78, 79, 195, 196].

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНІ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗБИТКУ ВІД КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

2.1. Методичні розробки для оцінювання еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру

Аналіз літературних джерел показав, що основні методичні підходи до оцінки еколого- економічного збитку від НС можна звести у групи [109 - 109], наведені в рис. 2.1. Як видно з рисунку, відомі методи можна поділити на прямі та не прямі.

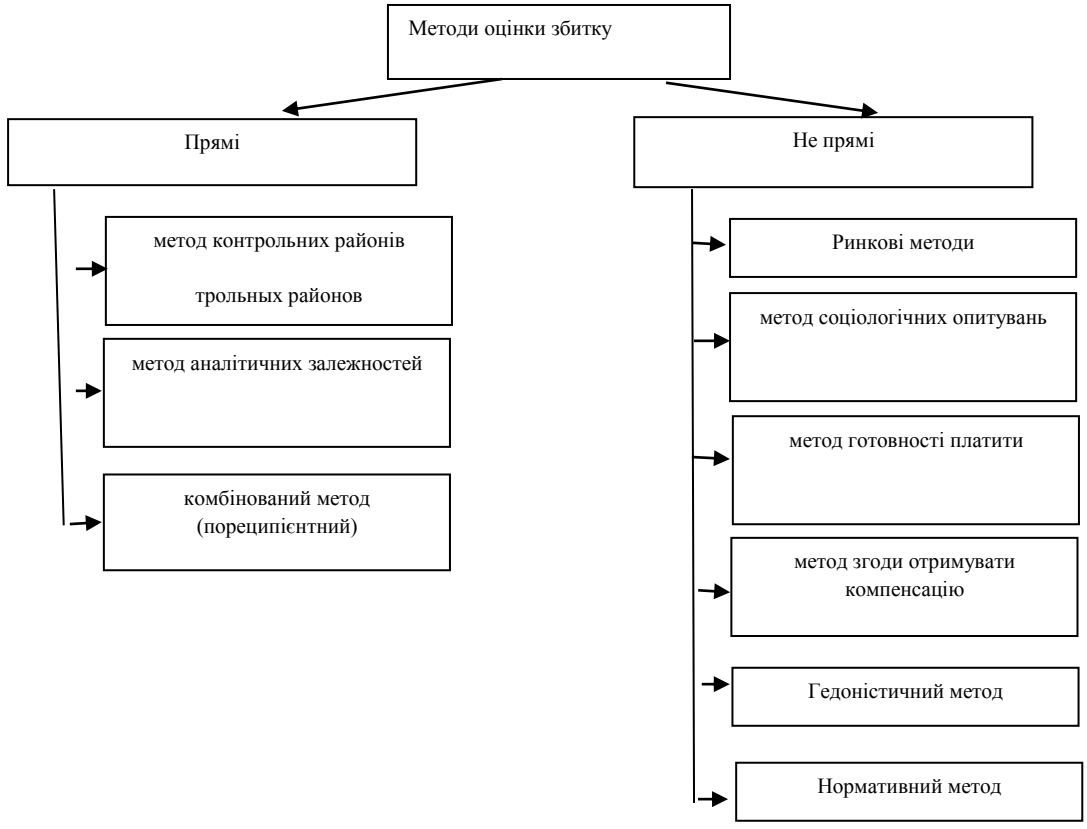


Рисунок 2.1 - Основні методичні підходи з оцінки еколого- економічного збитку

До прямих методів відносять метод контрольних районів, метод аналітичних залежностей, комбінований метод або так званий пореципієнтний метод. Кількість методів непрямого розрахунку збитків дещо більша і включає ринкові методи, метод соціологічних опитувань, метод готовності платити, метод згоди отримувати компенсацію, гедоністичний метод та нормативний метод.

Аналіз та порівняння різних методів показує, що найбільш доречним і точним є пореципієнтний метод визначення еколого-економічного збитку від НС, але разом з тим це дуже трудомісткий метод, який передбачає роботу з громіздкими інформаційними базами даних. Цей метод і був обраний нами для формування статистичної бази пореципієнтних питомих збитків від катастроф для різних економічних районів країни.

Враховуючи вищевикладене, виникає потреба в розробці відносно простих, але достатньо точних методичних підходів до оцінки еколого-економічних збитків від НС техногенного характеру. Такі методичні підходи необхідні для вирішення широкого класу економічних і управлінських задач: формування резервних (компенсаційних) фондів, визначення страхових внесків тощо.

При розробці науково-методичних підходів для розрахунку величини еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру приймемо за базу «Методику оцінки збитків від наслідків НС техногенного і природного характеру». Разом з тим, ця методика потребує доповнення в питаннях оцінки збитків житлово - комунального господарства та ліквідаційних витрат на подолання наслідків НС. Так, еколого-економічний збиток від катастроф техногенного характеру, за нашими припущеннями, повинен враховувати додатково такі складові:

- збитки від втрати здоров’я населення;
- збиток від руйнування основних та втрати оборотних фондів підприємства;
- збиток від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь;

- збиток від втрати деревини та інших лісових ресурсів;

- збиток рибного господарства;

- збиток від руйнування об'єктів житлово-комунального господарства;

- збиток від знищення або погіршення якості рекреаційних зон;

- витрати на ліквідацію аварії.

Математично це можна записати таким чином:

$$У = З_н + М_р + Р_{с/г} + Р_{л/г} + Р_{ЖКГ} + Р_{рек} + ЛВ, \quad (2.1)$$

де $Н_р$ – збиток від втрати здоров'я населення;

$М_р$ – збитки від руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції;

$Р_{с/г}$ – збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь;

$Р_{л/г}$ - збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів;

$Р_{р/г}$ - збитки від втрат рибного господарства;

$Р_{ЖКГ}$ - збиток від руйнування об'єктів житлово-комунального господарства

$Р_{рек}$ - збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон;

$ЛВ$ - витрати на ліквідацію аварії.

Збиток від компенсації втрати життя та здоров'я населення в свою чергу складається з витрат пов'язаних з вибуттям трудових ресурсів з виробництва, виплат допомоги на поховання померлих, виплат пенсій сім'ям у разі втрати годувальника, медичного обслуговування хворих, витрат на виплату одноразової допомоги постраждалим, збитків майбутніх поколінь [121].

Витрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва, виплату допомоги на поховання та на виплату пенсій у разі втрати годувальника розраховуються за існуючою методикою, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України №175 від 15 лютого 2002 року «Методика оцінки

збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» [112].

Витрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва розраховуються за наступною формулою:

$$З_{жзн1} = М_л \cdot Ч + М_Т \cdot Ч + М_і \cdot Ч + М_з \cdot Ч, \quad (2.2)$$

де $М_л$ - втрати від нещасного випадку з легкими наслідками;

$М_Т$ - втрати від нещасного випадку з тяжкими наслідками;

$М_і$ - втрати від отримання людиною інвалідності;

$М_з$ - втрати від загибелі людини;

$Ч$ - кількість постраждалих від конкретного виду нещасного випадку.

При цьому, витрати на виплату допомоги на поховання розраховується таким чином:

$$З_{хзн2} = М_{ДП} \cdot Ч_з, \quad (2.3)$$

де $М_{ДП}$ - допомога на поховання;

$Ч_з$ - кількість загиблих.

На 2014 рік допомога на поховання складала 2200 грн [122]. Зрозуміло, що ця сума у наступні роки повинна розраховувати з урахуванням інфляції у країні.

Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника визначається наступним чином:

$$З_{хзн3} = 12 \cdot М_{ВтГ} \cdot (18 - В_Д) \cdot К, \quad (2.4)$$

де 12 - це кількість місяців у році;

$M_{ВтГ}$ - розмір щомісячної пенсії на дитину до досягнення нею повноліття; $В_{Д}$ - вік дитини. Нині розмір щомісячної пенсії на дитину складає 844 грн [123].

Витрати на медичне обслуговування хворих складаються з витрат на надання їм першої медичної допомоги та витрат на подальше стаціонарне та амбулаторне лікування постраждалих.

Витрати на надання першою медичної допомоги та витрати на стаціонарне та амбулаторне лікування визначаються у відповідності з [64] таким виразом:

$$З_{хзн4} = Ч_{нас} \cdot В_{пд}, \quad (2.5)$$

де $Ч_{нас}$ – чисельність постраждалого населення, якому потрібна перша медична допомога;

$В_{пд}$ – вартість стандартного набору для надання першої медичної допомоги, грош.од. Вартість набору для надання першої медичної допомоги у 2014 році нараховувалась в розмірі 27,86 грн на особу [124].

Витрати на стаціонарне та амбулаторне лікування постраждалих:

$$З_{хзн5} = \sum В_{кд} \cdot Дн \cdot К, \quad (2.6)$$

де $В_{кд}$ - вартість одного ліжко-дня при амбулаторному, стаціонарному лікуванні, в реанімації, грош.од.;

$Дн$ – тривалість лікування, днів

К- кількість постраждалих

Вартість перебування на амбулаторному лікуванні в 2014 році коштувало 153,74 грн за один ліжко день, при стаціонарному лікуванні - 159,19 грн за один ліжкодень, в реанімації - 192,74 грн/особу [124, 125].

Витрати на виплату одноразової допомоги визначаються нами згідно з [110]:

$$З_{лхзн6} = Ч \cdot К \cdot З_{срміс}, \quad (2.7)$$

де $К$ – кількість днів, за які виписується лікарняний;

$Ч$ – кількість постраждалих;

$З_{срміс}$ - середньомісячна зарплата постраждалого населення до НС. В розрахунках може братися середня зарплата по області, в якій знаходиться об'єкт, на якому відбулася аварія.

При розрахунках необхідно врахувати наступні зауваження. Можливі втрати серед робітників і службовців об'єктів господарювання і населення в зоні хімічного ураження залежать від забезпеченості їх протигазами. Ці втрати в залежності від забезпеченості людей протигазами та умов перебування у зараженій місцевості наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 - Можливі втрати населення, робітників та службовців, які опинилися у ЗМХЗ (ПЗХЗ), %

Умови перебування людей	Без протигазів	Забезпеченість людей протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
На відкритій місцевості, у будівлях	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Орієнтовно структура втрат серед населення має такі параметри: легкі ушкодження можуть отримати до 25% населення; ушкодження середньої тяжкості - до 40%; події зі смертельними наслідками можуть складати до 35% постраждалих [87].

Наслідки катастрофи техногенного характеру носять ймовірностний характер, бо залежать від температури навколишнього середовища, напряму

вітру під час аварії, його швидкості, присутності людей у зоні ураження та цілого ряду інших параметрів. Оцінка наслідків впливу на людину вражаючих факторів звичайно проводиться з використанням трьохпараметричного розподілу Вейбула [126]. Розподіл населення по території, що прилягає до екологічно небезпечного об'єкту, не є рівномірним. На так званій селитебній території – території, що піддається зараженню, можуть бути розміщені житлові фонди, комунальні та промислові об'єкти, учбові та лікувальні споруди. Разом з тим, кількість людей у цих будівлях суттєво змінюється протягом доби. Тому, для опису кількості людей, що потрапили в зону хімічного ураження у [127], пропонується будувати матрицю математичного очікування кількості людей, що підпадають під ризик уражуючої дії небезпечної речовини, на деяких введених квадратах території $\left\| N_{ij}^{P(n,x,y)} \right\|$. Кожен елемент цієї матриці задається формулою:

$$N_{ij}^{P(n,x,y)} = \sum_{r}^{\theta} N_r^z \cdot P_r^z(\Delta\tau) + \sum_{q=0}^{w} N_q^0 \cdot \frac{\Delta S_{qij}^0}{S_q^0} P_q^0(\Delta\tau) + p_k \cdot \Delta S_{ij}^c \cdot P^c(\Delta\tau), \qquad (2.8)$$

де $N_{ij}^{P(n,x,y)}$ – математичне очікування кількості людей, що розміщені в границях *ij* – квадрата території з координатами (x_i, y_j), що об'єднані в групи з однаковими умовами ураження та часом перебування в *r*-й споруді, на *q*-м об'єкті житлового масиву, N_r^z – кількість людей , що зосереджені в будівлі r-го призначення (школа, інститут, лікарня тощо); N_q^0 – кількість людей, що зосереджені на території об'єкту *q*- го призначення (завод, організація, стадіон тощо), що займають на карті певну площу S_q^0; $P_r^z(\Delta\tau)$, $P_q^0(\Delta\tau)$; $P^c(\Delta\tau)$ – вірогідність перебування середньостатистичної особи з розглянутої групи населення з однаковим часом перебування відповідно в r-й будівлі, на q- му об'єкті та на території житлового масиву; ΔS_{qij}^0 – частка площі *q*-го об'єкту в межах ij – квадрата території; p_k - щільність розподілу людей на території *k*-

го району міста, θ, w – кількість об'єктів відповідного призначення в межах *ij* – квадрата території.

Ймовірність $P^c(\Delta\tau)$ розраховується як частина часу $\Delta\tau$ перебування середньостатистичної особи в даному місті компактного її розміщення за рік:

$$P^c(\Delta\tau) = \frac{\Delta w_y \cdot \Delta d_w \cdot \Delta\tau_d}{\tau}, \qquad (2.9)$$

де $\Delta w_y, \Delta d_w, \Delta\tau_d$ – кількість тижнів у році, діб у тижні, годин у добі відповідно, коли середньостатистична особа піддається ризику вражаючої дії катастрофи, під час знаходження у відповідному місці,

τ – кількість годин у році.

Користуючись вищенаведеними формулами при умові, що $P^c(\Delta\tau) = 1$ можна розраховувати максимальну кількість людей, які в момент аварії будуть знаходитися в межах *ij* – квадрату території з координатами (x_i, y_j).

Для визначення кількості реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження, карта прилеглої до об'єкта території пропонується розбивати на елементарні ділянки - *ij*-і квадрати. Точка, розташована в центрі кожного квадрата, має умовні координати (x_i, y_j). Масштаб карти і крок координатної сітки вибирався в залежності від необхідної точності розрахунку і розмірів кола ймовірного ураження території [128].

Наступною складовою збитків від НС є збиток майбутніх поколінь, який визначається таким чином:

$$B_{сд} = \sum M_з \cdot (K_д + K_{мн}), \qquad (2.9)$$

де $M_з$ - втрати від загибелі однієї дитини; $K_д$ - кількість загиблих дітей до 1 року внаслідок катастрофи; $K_{мн}$ - кількість мертвонароджених дітей після аварії. Нами доказано, що витрати на компенсацію загибелі однієї дитини в 2013 році складали 2,82 млн грн Ця сума була розрахована нами виходячи з

втрат від загибелі людини (47 тис. грн) та середньостатистичної тривалості життя в країні (60 років) [129].

Наслідки деяких техногенних катастроф, наприклад, тих що приводять до радіаційного та хімічного забруднення території, можуть бути суттєво розтягнуті у часі і здатні викликати порушення здоров'я населення протягом декількох людських поколінь. Це пов'язано з тим, що великі катастрофи техногенного характеру призводять до довготривалих порушень природного середовища, що в свою чергу, може викликати патологічні відхилення у протіканні вагітності у жінок та суттєве погіршення здоров'я їх дітей.

Свідченням цього є наслідки деяких катастроф, що відбулися в Україні та світі, наприклад, Чорнобильської катастрофи, що дозволяє оцінити деякі наслідки цієї події для наступних поколінь. Статистичні данні свідчать, що після Чорнобильської катастрофи суттєво зросла кількість спонтанних абортів у жінок і збільшилась кількість мертвонароджених дітей та смертність малюків. Наприклад, якщо середня по Україні смертність малюків складає 10-14 на 1000 народжених та у областях які піддалися радіаційному ураженню вона збільшилась до 16-20 чол. на 1000. Одночасно з цим, збільшилася кількість ослаблених і хворих новонароджених, зросла кількість генетичних порушень у малюків, їх вроджених вад розвитку, проявів онкології, порушень розумового розвитку, порушень імунітету, активізувалися мікробні захворювання та спостерігаються зміни ендокринного статусу у новонароджених [130].

Так, під час землетрусу в м. Ашхабаді (1948) із 25 вагітних жінок у двох сталися передчасні пологи, у 8 — викидні. В Іванові і Свердловську в 10–25 % вагітних жінок протягом 5 днів після катастрофи відбулося спонтанне переривання вагітності. Лише 15 жінок із 100, що зазнали стресу від вибуху в Свердловську в ранні терміни вагітності, змогли виносити дитину, проте у більшості з них пологи були передчасними і половина дітей загинула.

Після американського ядерного вибуху (1945 р.) аналогічним був стан у жінок м. Хіросіми. Із 177 вагітних жінок у 45 сталися передчасні пологи і

викидні, тобто в 25 % (кожна четверта). Майже 25 % жінок Хіросіми з перерваною вагітністю померли, тимчасом як до ядерного вибуху спонтанне переривання вагітності спостерігалося лише у 6 % японок.

У дітей, які народилися протягом трьох місяців після вибуху у Свердловську, Свердловським науково-дослідним інститутом охорони материнства і дитинства було виявлено підвищення артеріального тиску, високу збудливість. У плацентах жінок, які народили трохи пізніше (через 4–5 міс), було помічено порушення кровообігу, імунологічні комплекси, діти мали меншу масу тіла, були дуже млявими, схильними до хвороб [131].

Якщо згадати фосфорну катастрофу на Львівщині, то оскільки фосфор теж впливає на дитину в утробі матері, викликаючи порушення в її нервовій системі [129], теж слід очікувати довготривалих наслідків і цієї аварії. Таким чином, говорити про збиток майбутніх поколінь можна й при техногенних катастрофах, що викликають хімічне забруднення території.

Разом з тим, існуюча «Методика розрахунку збитків від техногенних та природних катастроф» довгострокові наслідки катастроф не враховує. Це вступає в протиріччя з концепцією стійкого розвитку суспільства, яка починає грати все більшу вагу в світі. Введення подібного показника допоможе виробити ефективний механізм компенсації збитків наступним поколінням.

Якщо розглянути статистичні дані за рівнем захворюваності малюків до 1 року (таблиця 2.2), можна зробити висновок, що в 2007 році 25,5 % дітей віком до 1 року померли через природжені вади розвитку, деформацію та хромосомні аномалії. Це викликано екологічної ситуацією в Україні, зокрема наслідками техногенних катастроф хімічного та радіологічного типу [132].

Так як деякі види катастроф техногенного типу можуть викликати значні порушення здоров’я населення і вплив цих речовин може проявлятися не відразу, а діяти на генетичному рівні.

Отже, до збитків від втрати здоров’я майбутніх поколінь слід віднести збитки, викликані смертю дітей в пренатальному періоді та в віці до 1 року та

від вроджених захворювань дітей, що може призвести до втрати ВВП, а також витрати на їх лікування та годування.

Таблиця 2.2 – Статистика розподілу померлих дітей віком до 1 року за окремими причинами смерті у січні–липні 2006 - 2007 рр [128].

	2007		2006	
	осіб	у % до підсумку	осіб	у % до підсумку
Всього померлих	**2943**	**100,0**	**2526**	**100,0**
у тому числі від				
Новоутворень	26	0,9	19	0,8
Хвороб крові й кровотворних органів та окремих порушень із залученням імунного механізму	28	1,0	20	0,8
Ендокринних хвороб, розладів харчування та порушення обміну речовин	25	0,8	34	1,4
Хвороб нервової системи	101	3,4	68	2,7
Хвороб системи кровообігу	35	1,2	39	1,5
Хвороб органів дихання	104	3,5	89	3,5
Хвороб органів травлення	14	0,5	11	0,4
Природжених вад розвитку, деформацій та хромосомних аномалій	751	25,5	685	27,1
з них природжених вад розвитку нервової системи	58	2,0	69	2,7
природжених вад розвитку системи кровообігу	320	10,9	303	12,0
природжених вад розвитку органів травлення	55	1,9	40	1,6

Збитки від втрати життя та здоров’я майбутніх поколінь пропонується оцінювати за наступними параметрами: зниження рівня народжуваності, збитки від смерті дітей після катастрофи та збитки від втрати здоров’я дитини.

1. Зниження рівня народжуваності. Після крупних аварій, особливо радіоактивних, може збільшитися кількість викиднів, багатьом жінкам лікарі забороняють народжувати або вони самі не хочуть мати дітей після забруднення.

Для цього можна використовувати такі дані:

- статистичні дані про зниження народжуваності;
- кількість вагітних жінок, що опинилися на території дії негативного викиду.

2. Збитки від смерті дітей після катастрофи.

Для цього можна використовувати наступні статистичні дані:

- кількість померлих дітей після аварії в віці до 1 року;
- кількість мертвонароджених після аварії. Цей показник може визначатися методом контрольного району [129].

При чому при розрахунку втрат від загибелі дитини до 16 років береться показник - 22 тис. грн, тоді як втрати від загибелі людини до 60 років – 47 тис.грн Хоча, якщо розглядати вибуття дитини як втрату трудових ресурсів, то дитина могла принести більший дохід державі, бо має на це більше часу.

3. Збитки від втрати здоров’я дитини.

Смертність дітей призведе до недовиробництва ВВП, так як такі діти від народження інваліди, тому не можуть створювати національний продукт, а також держава одержує збитки від виплати пенсій таким дітям.

Для розрахунку збитків від втрат здоров’я дитини рекомендується знаходити:

- процент збільшення захворювань дітей до 1 року на території, що попала в зону дії катастрофи в порівнянні з цією територією до катастрофи за кожним окремим показником;

- витрати на лікування однієї дитини з певною патологією.

Основними статистичними даними можуть бути:

1. кількість дітей з уродженими патологіями (новоутворення, хвороби крові, нервової системи тощо);

2. кількість дітей з природженими вадами розвитку [133].

Наступною складовою, що враховується при розрахунках еколого-економічного збитку від техногенних катастроф є збиток від руйнування основних та втрати оборотних фондів господарюючого суб’єкту, на якому

сталася катастрофа. В загальному вигляді цей збиток складається з наступних складових: збитку від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення, збитку від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення, збитку від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції, збитку від втрат незібраної сільськогосподарські продукції, збитку від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції, збитку від втрат майна громадян та організацій; збитку, що виникає у зв'язку з недоотриманням продукції внаслідок невиходу робітників на роботу в результаті порушення графіку функціювання підприємства чи повної зупинки підприємства на час ліквідації катастрофи. Розглянемо більш докладно ці складові та наведемо формули для їх розрахунку.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого та невиробничого призначення визначимо згідно [112] на основі балансової вартості пошкоджених основних засобів та їх зношеності за формулою:

$$З_{ОФ1} = \sum_{i=1}^{n} B_в \cdot К_п = \sum_{i=1}^{n} ((B_б - З) \cdot I) \cdot К_п , \qquad (2.10)$$

де $B_в$ – відновлювальна вартість основних виробничих фондів;

$B_б$ – балансова вартість основних виробничих фондів;

$З$ – зношеність основних виробничих фондів;

$К_п$ – коефіцієнт пошкодження фондів в наслідок НС;

I - індекс переоцінки основних виробничих фондів;

n - кількість найменувань пошкоджених (знищених) основних засобів.

Всі вказані показники можна знайти у фінансовій звітності конкретного підприємства. Аналогічним чином визначаються збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення.

Ще однією вагомою складовою збитків від катастроф техногенного характеру є збиток від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції. Згідно з [134] він складається з фактичної вартості втраченої продукції внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного характеру та збитків від недоотримання продукції внаслідок невиходу робітників на роботу в результаті порушення графіку функціювання підприємства чи його повної зупинки на час ліквідації катастрофи. При цьому розрахунок втрат внаслідок недовипуску продукції носить ймовірнісний характер.

Фактичні збитки від втрат готової промислової та сільськогосподарські продукції визначаємо за формулою:

$$З_{ОФ2} = \sum_{i=1}^{m} \left(C_i \cdot K_i^{вп} \right) + C_{но}, \qquad (2.11)$$

де C_i – собівартість продукції;

$K_i^{вп}$ – кількість втраченої продукції внаслідок НС техногенного характеру;

$C_{но}$ – кількість недоодержаної продукції внаслідок невиходу робітників на роботу.

$$C_{но} = Д_п \cdot C_i \cdot ТП_д, \qquad (2.12)$$

$Д_п$ - дні простою підприємства;

$ТП_д$ - обсяг продукції, що випускається за 1 день.

Збитки від втрат незібраної сільськогосподарські продукції згідно [112] залежать від площі пошкодженої і-ї сільськогосподарської культури, середньої очікуваної прогнозованої урожайності і-ї сільськогосподарської культури на j-тій ділянці, прогнозної середньої оптової ціни і-го виду сільськогосподарської продукції в j-му регіоні на час після збирання врожаю,

ступеню пошкодження посівів та витрат, необхідних для доведення обсягу втраченої і-ї сільськогосподарської продукції до товарного вигляду:

$$З_{ОФ3} = \sum_{i=1}^{m} \left(П_i \cdot К_i \cdot У_i^j \cdot Ц_i^j - З_{дод}^i \right), \quad (2.13)$$

де $П_i$ - площа пошкодження *i*-ї сільськогосподарської культури;

$К_i$ - середній коефіцієнт пошкодження посівів *i*-ї сільськогосподарської культури;

$У_i^j$ - середня очікувана прогностична урожайність *i*-ї сільськогосподарської культури в *j*-му регіоні;

$Ц_i^j$ - прогностична середня оптова ціна *i*-го виду сільськогосподарської продукції в *j*-му регіоні на час після збирання врожаю;

$З_{дод}^i$ - витрати, необхідні для доведення всього обсягу втраченої *i*-ї сільськогосподарської продукції до товарного вигляду;

m - кількість видів втраченої незібраної сільськогосподарської продукції.

Збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції залежать від обсягу втраченої сировини, матеріалів, напівфабрикатів за їх середньою оптовою ціною на момент виникнення втрат:

$$З_{ОФ4} = \sum_{i=1}^{m} \left(Ц_{сер}^i \cdot О^i \right), \quad (2.14)$$

де $Ц_{сер}^i$ - середня оптова ціна одиниці *i*-ї сировини, матеріалів та напівфабрикатів на момент виникнення втрат;

$О^i$ - обсяг втрачених сировини, матеріалів, напівфабрикатів.

Згідно [112] для визначення збитків від втрат майна громадян та організацій необхідно враховувати обсяг втраченого майна організацій і-го виду за їх балансовою вартістю з урахуванням амортизації, рівень його

пошкодження та обсяг втраченого майна громадянами j-го виду за середньою ринковою ціною:

$$З_{ОФ5} = \sum_{i=1}^{m}\left(P^i \cdot K_a^i \cdot k^i \cdot O_{орг}^i\right) + \sum_{j=1}^{n}\left(Ц_{с.р.}^j \cdot O_{гр}^j\right), \qquad (2.15)$$

де P^i - балансова вартість *i*-го виду втраченого майна організацій;

K_a^i - коефіцієнт амортизації *i*-го виду втраченого майна організацій;

k^i - індекс зміни цін стосовно часу придбання *i*-го виду майна;

$O_{орг}^i$ - обсяг втраченого майна організацій *i*-го виду;

$Ц_{с.р.}^j$ – середня ринкова ціна *j*-го виду втраченого майна громадян;

$O_{гр}^j$ - обсяг втраченого майна громадян *j*-го виду;

m - кількість видів майна, втраченого організаціями;

n - кількість видів майна, втраченого громадянами.

Балансову вартість втраченого майна можна визначити згідно фінансової звітності організації (підприємства) прямим рахунком.

Наступною складовою еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру є збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь. Вони складаються зі збитків від вилучення сільськогосподарських угідь з користування, збитків від порушення сільськогосподарських угідь, збитків від втрат продукції тваринництва та збитків в результаті робіт з рекультивації забруднених земель:

$$З_{С/Г1} = Н \cdot П, \qquad (2.16)$$

де $Н$ - норматив збитків для різних видів сільськогосподарських угідь по областях України [112];

$П$ - площа сільськогосподарських угідь відповідного виду, які вилучаються з користування, у гектарах.

Збитки від порушення сільськогосподарських угідь визначаються виразом, наведеним в [112]:

$$З_{С/Г2} = (1-k) \cdot Н \cdot П, \quad (2.17)$$

де k - коефіцієнт зниження продуктивності угіддя.

Збиток від втрат продукції тваринництва залежать від вартості 1 тони худоби, що постраждала від катастрофи та її загальної ваги:

$$З_{С/Г3} = B \cdot N, \quad (2.18)$$

де $М_{ТВ}$ - розмір збитків, тис. гривень;

B - вартість 1 тони живої ваги постраждалої тварин за середніми цінами, які склалися на підприємстві, що зазнало втрат у період, який безпосередньо передував НС;

N - загальна вага постраждалих тварин.

Збитки в результаті робіт з рекультивації забруднених земель визначається згідно [119], при цьому враховують площу земель, що потребують дезактивації, вартість дезактивації та вартість посадки і догляду за 1 га лісових культур:

$$З_{С/Г4} = S(Т_р + Т_л), \quad (2.19)$$

де S - площа, зайнята лісовими культурами;

$Т_р$ – вартість рекультивації 1 га лісу;

$Т_л$ - вартість посадки і догляду за 1 га лісових культур.

Збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів за нашою методикою включають збитки від знищення лісів та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового

господарства; збитки від пошкодження лісів; збитки у разі переведення лісів у менш цінну групу та збитки, пов’язані з проведенням лісовідновних робіт. Збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства визначаються за формулами, приведеними в [112]:

$$З_{л/г1} = Н \cdot К \cdot П, \qquad (2.20)$$

де $Н$ - норматив збитків для груп лісів за областями України (наведений в [112]);

$К$ - коефіцієнт продуктивності лісів за типами лісогосподарських умов областей та Автономної Республіки Крим;

$П$ - площа лісової ділянки, що вилучається або знищується, у гектарах.

Збитки від пошкодження лісів визначаються за формулою:

$$З_{л/г2} = k \cdot К \cdot П \cdot Н, \qquad (2.21)$$

де $П$ - площа лісової ділянки, що зазнала шкідливого впливу НС; k - коефіцієнт зниження продуктивності угіддя.

Розмір збитків у разі переведення лісів у менш цінну групу визначають аналогічно [112] наступним чином:

$$З_{л/г3} = (Н_2 - Н_1) \cdot К \cdot П, \qquad (2.22)$$

де $Н_2$ та $Н_1$ - нормативи збитків відповідно для груп, до яких угіддя відносилися до та після шкідливого впливу НС.

Збитки рибного господарства визначаються аналогічно [113] і включають прямі збитки рибному господарству; збитки від втрати потомства риби; збитки від загибелі кормових організмів та планктону; збитки від втрат нерестовищ, тощо.

В результаті прямі збитки рибному господарству визначаються за формулою:

$$З_{р1} = П \cdot К_{з.р.} \cdot М + П_1 \cdot К_{з.л.} \cdot М \cdot {К_1}/{100} + П_2 \cdot К_{з.і.} \cdot М \cdot {К_2}/{100}, \qquad (2.23)$$

де $К_{з.р.}$ - середня кількість риби що загинула, шт./м^2;

$К_{з.л.}$ - середня кількість загиблих личинок, шт./м^2;

$К_{з.і.}$ - середня кількість ікри що загинула, шт./м^2;

$П$ - площа, на яку поширюється негативний вплив НС, м^2;

$М$ - середня маса дорослої особини, кг;

$К_1$ - коефіцієнт промислового повернення від личинок, %;

$К_2$ - коефіцієнт промислового повернення від ікри, %.

Збитки від втрати потомства риби визначалися аналогічно [112] за формулою наведеною нижче, вони залежать від частки самок серед риби що загинула, середньої плодючості самок та кратності нересту. Всі ці дані є нормативними та наведені у «Методиці оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру», що закріплена законодавчо:

$$З_{р2} = К_{з.р.} \cdot {Ч_с}/{100} \cdot СП \cdot КН \cdot {К_2}/{100} \cdot М, \qquad (2.24)$$

де $Ч_с$ - частка самок серед риби що загинула, %;

$СП$ - середня плодючість самок, тис. шт. ікринок [112];

$КН$ - кратність нересту, разів.

Величина збитків від загибелі кормових організмів і планктону залежить від глибини водойми та середньої концентрації кормових організмів, вона розраховується за формулою:

$$З_{р3} = \frac{\left[П \cdot Г \cdot СК \cdot Б/П \cdot К_3 \cdot 10^{-6}\right]}{100 \cdot К_4}, \quad (2.25)$$

$Г$ - глибина водойми, метрів;

$СК$ - середня концентрація кормових організмів, г/м^2 [112];

$Б/П$ - коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів у продукцію;

$К_3$ - показник гранично можливого використання кормової бази риб, %;

$К_4$ - кормовий коефіцієнт для переведення продукції кормових організмів у рибну продукцію.

Збитки від загибелі кормових організмів для бентосу визначається аналогічно до збитків від загибелі кормових організмів та планктону за попередньою формулою.

Збитки від втрат нерестовищ визначається за формулою:

$$З_{р4} = П \cdot СРП, \quad (2.26)$$

де $СРП$ - середня рибопродуктивність нерестовищ за промисловим поверненням, кг/га;

П - площа пошкодженої ділянки, гектарів.

П - площа пошкодженої ділянки, гектарів.

Збитки від втрати рибного потомства враховують площу пошкодження, частку самок серед загальної кількості риби, середню плодючість самок та коефіцієнт промислового повернення від ікри:

$$З_{р5} = П \cdot К_{п.} \cdot Ч_с/100 \cdot СП \cdot КН \cdot К_2/100 \cdot М, \quad (2.27)$$

де $К_{п.}$ - кількість плідників на нерестовищах, шт./га;

В [113] одним з реципієнтів еколого-економічних збитків розглядається житлово-комунальне господарство і це закономірно. На нашу думку, при деяких катастрофах техногенного характеру житлово-комунальному господарству наноситься значний збиток і їм не можна знехтувати при розрахунках еколого-економічних втрат. У нашому випадку врахуємо такі види збитку, як збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста, збиток об'єктам ЖКГ, витрати на прибирання додаткового пилу, що випав внаслідок НС, додаткові вкладення в прибиральну техніку, додаткові експлуатаційні витрати міського суспільного та прибирального транспорту та витрати на додатковий ремонт житлового фонду та інших елементів міста.

Отже, збитки ЖКГ внаслідок катастроф техногенного характеру розраховуються за формулою:

$$P_{ЖКГ} = P_{пр} + P_{т} + P_{ж} + P_{зн}, \qquad (2.28)$$

де $P_{пр}$ - витрати на прибирання додаткового матеріального забруднення, що випав внаслідок катастрофи;

$P_{т}$ - додаткові експлуатаційні витрати міського суспільного транспорту;

$P_{ж}$ - витрати на додатковий ремонт житлового фонду та інших елементів міста;

$P_{зн}$ - збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста.

Збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста за [113] враховує собівартість додаткових робіт з догляду за пошкодженою одиницею насаджень, загальну кількість одиниць зелених насаджень та число зелених насаджень, що загинуло при катастрофі техногенного характеру, витрати на посадку одного дерева або куща, тощо:

$$З_{ЖКГ1} = \sum_{i=1}^{n} S_{ijз} Q_{ijз} + \sum_{i=1}^{n} S_{ijзj} Q_{ijзj} + \sum_{i=1}^{n} З_{ij} \cdot (T_{1ij} - T_{1ij}^{n}) \cdot Ф, \qquad (2.29)$$

$S_{ijз}$ – додаткові витрати на одиницю профілактичних робіт;

$Q_{ijз}$ – кількість профілактичних робіт;

$S_{ijзj}$ – собівартість одиниці додаткових робіт з догляду за зеленими насадженнями;

$Q_{ijзj}$ – кількість одиниць зелених насаджень;

$З_{ij}$ – витрати на посадку одиниці дерев та кущів;

T_{1ij} – найбільш ймовірний вік зелених насаджень, що загинули;

T_{1ij}^{n} – фактичний вік зелених насаджень, що загинули;

$Ф$ – кількість зелених насаджень, що загинули.

Збиток об'єктам житлово-комунального господарства розраховувався нами за формулою:

$$З_{ЖКГ2} = \sum_{i=1}^{n} B_з \cdot K_{пошк}, \qquad (2.30)$$

де $B_з$ - вартість заміщення або відтворення точної копії пошкодженого об'єкту або його окремих елементів; $K_{пошк}$ – коефіцієнт пошкодження об'єкту.

Витрати на прибирання додаткового матеріальних забруднень території, що виникли внаслідок катастрофи техногенного характеру потрібно враховувати при вибухах, пожежах, руйнуванні споруд. Також необхідно враховувати витрати на заробітну плату робітникам, що розбирають завали, додаткову зарплату двірникам та затрати на прибиральну техніку (що враховує витрати на пальне та зношення устаткування). Отже, показник втрат на прибирання матеріальних забруднень, на нашу думку, повинен розраховуватися за формулою

$$Р_{пр} = З_Р + ДЗ_д + З_Т, \qquad (2.31)$$

де $З_Р$ - заробітна плата робітникам, що розбирають завали та інші матеріальні забруднення;

$ДЗ_0$ - додаткова зарплату двірників;

$З_Т$ - затрати на експлуатацію прибиральної техніки.

Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон складаються зі збитків від знищення або погіршення якості рекреаційних зон й збитків від недоотримання прибутків від рекреаційної та наукової та природоохоронної діяльності.

Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон визначаємо за формулою

$$P_{рек1} = \sum_{i=1}^{m} З_р + (P_П + P_С), \qquad (2.32)$$

де $З_р$ - збитки об'єкта рекреаційної зони внаслідок НС; і – кількість об'єктів рекреаційної зони; $P_П$ - витрати на відновлення ресурсів природного походження; $P_С$ - витрати на відновлення ресурсів антропогенного походження.

Збитки від недоотримання прибутків від рекреаційної, наукової та природоохоронної діяльності розраховувалися таким чином:

$$P_{рек2} = Т \cdot П \cdot Ч, \qquad (2.33)$$

де $Т$ - термін, необхідний для відновлення рекреаційної зони;

$П$ - прибуток від обслуговування 1 особи за одиницю розрахункового терміну на одному об'єкті рекреаційної зони;

$Ч$ – кількість осіб, що ймовірніше за все відпочиватиме на об'єкті за 1 день простою.

Ще однією невід'ємною складовою збитку від НС є витрати на ліквідацію самої аварії.

Аварійно-рятувальні роботи включають: контроль виконання населенням необхідних заходів захисту; виявлення постраждалих, виведення їх із забрудненої зони, надання першої медичної допомоги та при можливості екстрену евакуацію в безпечні райони; санітарну обробку людей; очистку продовольства і води, дегазацію транспорту, споруд і місцевості. Інші невідкладні роботи, що проводяться в інтересах рятувальних робіт, включають, як правило, дегазацію маршрутів руху транспорту на забрудненій місцевості; локалізацію аварій на комунальних мережах; гасіння пожеж [134].

При деяких аваріях цей вид затрат займає найбільшу частку у всій сумі еколого-економічного збитку. Ці витрати включають витрати на оплату праці учасників ліквідації аварії, їх харчування, витрати на забезпечення потерпілого населення речами першої необхідності тощо. При катастрофах регіонального рівня до ліквідаційних робіт залучаються трудові ресурси майже всіх підприємств регіону, що знаходяться поблизу місця виникнення катастрофи. Так, у перші дні ліквідації наслідків катастрофи на Чорнобильській АЕС в м. Прип'ять було направлено більше 400 лікарських та 200 лікарсько-дозиметричних бригад, 1800 лікарів, 2500 старших медичних співробітників та 1500 студентів – старшокурсників медичних інститутів, що дозволило обстежити приблизно 0,5 млн постраждалих, а також провести близько 3 млн аналізів продуктів харчування, води та навколишнього середовища [129].

Витрати на оплату праці учасників ліквідації аварії складають:

$$ЛВ_1 = В_{співр} \cdot Ч \cdot К_{днів}, \qquad (2.34)$$

де $В_{співр}$ - витрати на одного співробітника пожежних або аварійно-рятівних підрозділів в день (грош. од./чол.);

$Ч$ - чисельність співробітників пожежних, аварійно – рятувальних підрозділів (чол.);

$К_{днів}$ - кількість відпрацьованих днів.

При розрахунку кількості рятувальників нами була використана методика, що викладена у [135]. За нею, кількість рятувальників, що приймають участь у ліквідації наслідків НС, визначається за формулою:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_{чі}}{t}, \qquad (2.35)$$

де $Q_{чі}$ - трудові затрати в люд.-год на проведення i-ї роботи;

t - час роботи змін, звичайно 24 год.;

n - число змін у які працюють рятувальники, звичайно 3.

Рятувальні підрозділи бувають спеціального і загального призначення. Звичайно до спеціальних входять підрозділи медичного захисту (50%), пожежно-аварійні рятувальні служби (25%), підрозділи протихімічного захисту (10%), охорони громадського порядку (10%), аварійно-відновлювальні формування (5%).

Необхідна кількість техніки для подолання наслідків НС визначається за формулою:

$$NT = \frac{1}{t}\sum_{i=1}^{n} Q_{mi}, \qquad (2.36)$$

де $Q_{тi}$ - трудові затрати машин на проведення i-ї роботи, маш.-год;

t - час роботи машин, звичайно 20 год., 4 год., що залишилися, звичайно йдуть на зміну екіпажу і дозаправлення їх паливом.

Розрахунок необхідної кількості рятувальників і техніки здійснювалося з використанням табл. 2.3 і табл. 2.4 [87]

Таблиця 2.3. - Нормативи на проведення робіт у районі ураження

Найменування робіт	Нормативи і одиниці вимірювання	Кіль-кість	Коефіцієнт
1	2	3	4
Улаштування проїздів: - магістральних - до ОГД	погонний км на км^2 на S > 30 кПа; погонний км на ОНГ на S > 30 кПа	0,5 0,3	$К_L$ $К_о$
Відкопування і відкриття: - сховищ - укриттів	% від N сховищ на S > 30 кПа % від N укриттів на S > 30 кПа	25 50	$К_1$ $К_2^о$
Подача повітря: - з ФВУ - без ФВУ		10 100	у сховищах $К_1$ в укриттях $К_2^?$
Вивільнення уражених зі сховищ та укриттів	% від N укритого населення	4	$К_м$
Відкопування уражених із завалів	% від N неукритого населення	10	$К_z$
Розшук уражених	% від N неукритого населення	15	$К_R$
Ліквідація аварій на КЕМ: - на ОГД - в місті	Кількість: - в будівлях на S > 30 кПа - на км^2 на S > 30 кПа	2-3 1-2	$К_1^F$ $К_2^F$

Витрати на харчування ліквідаторів аварії та населення, що постраждало, визначаються, виходячи з добової норми забезпечення харчування населення (сухими пайками та гарячими напоями) та чисельності населення, що потрапило в зону активного ураження. Воно розраховується за формулою:

$$ЛВ_2 = \sum (З_{подоб_i} \cdot Ч_i) \cdot Д_н, \qquad (2.37)$$

де $З_{подоб_i}$ - добова норма забезпечення харчуванням, грош. од./добу на людину,

$Д_н$ – тривалість ліквідації аварії, днів,

$Ч_i$ - кількість населення, що потребує забезпечення харчуванням.

Таблиця 2.4 - Нормативи визначення кількості рятувальників та техніки

Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Потрібно на одиницю		Коефіцієнти	
		люд.-год	маш.-год	$К_ч$	$К_т$
Улаштування проїздів: - магістральних - до ОГД	 Км км	 30 15	 10 5	 $К_ч^L$ $К_ч^o$	 $К_т^L$ $К_т^o$
Відкопування і відкриття захисних споруд: - із засобами механізації - вручну	 шт. шт.	 30 250	 6 -	 $К_ч^c$ $К_ч^в$	 $К_т^c$ -
Подача повітря в захисні споруди	шт.	20	4	$К_ч^v$	$К_т^v$
Вивільнення і винесення уражених із захисних споруд	чол.	0,3	-	$К_ч^н$	-
Відкопування уражених із завалів	чол.	12	-	$К_ч^z$	-
Розшук уражених і винесення поранених	чол.	0,5	-	$К_ч^R$	-
Ліквідація аварій на КЕМ	шт	50	2,5	$К_ч^F$	$К_ч^F$

Сухий пайок включає в себе хліб та хлібобулочні вироби, крупу та макаронні вироби, цукор, сіль, чай, та коштує 121,08 грн на 1 особу (2013 р.). Норма забезпеченості продуктами харчування наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Обсяги пропонованих запасів продуктів (у розрахунку на 1000 чоловік)

№з/п	Найменування продуктів харчування	Обсяги запасів, тон	Вартість, грн	Сума, грн
1	Хліб та хлібобулочні вироби (у перерахунку на борошно)	24,1	2896	69793,6
2	Крупа та макаронні вироби	3,3	1000	3300
3	Цукор та кондитерські вироби	3,24	4925	15957
4	Сіль	1,2	1690	2028
5	Чай	0,06	500000	30000
	Всього			121078,6

Витрати на забезпечення населення, що потерпіло від аварії чи катастрофи, одягом та взуттям залежать від вартості одного середнього комплекту одягу і взуття та кількісті населення, що зазнає потреби в одязі та взутті. Вони находяться за виразом:

$$ЛВ_З = З_{од} \cdot Ч_{нас}, \qquad (2.38)$$

де $З_{од}$ – вартість одного середнього копмплекту одягу та взуття для потерпілого населення;

$Ч_{нас}$ – кількість населення, що зазнає потребу в одязі та взутті.

Формалізований авторський підхід до визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру представлений в додатку Б.

2.2. Експрес-метод визначення еколого- економічного збитку від катастроф техногенного характеру

Експрес – метод визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру звичайно застосовується для проведення

оперативних розрахунків величини збитку при мінімальному обсязі вихідної інформації.

Для різних сценаріїв розвитку катастрофи техногенного характеру комбінованим методом можуть бути отримані різні величини еколого-економічного збитку. В силу впливу на еколого-економічний збиток різних випадкових факторів в задачах прогнозу потрібно розглядати випадкову величину еколого-економічного збитку У, яку можна описати функцією F(y) = P(У<y). Розмір випадкової величини *У* можна розрахувати на основі статистичних даних при вивченні катастрофи на конкретному об'єкті з однаковими факторами впливу на деякому часовому інтервалі. Тоді він буде описуватися статистичної функцією розподілу *F*(*У*). Нажаль, на даний час, статистичних даних по цьому питанню недостатньо, тому розподіл F(У) ще не встановлений [136].

На першому етапі постає проблема визначення наслідків від техногенних катастроф в натуральних показниках. Кожна надзвичайна ситуація потребує детального аналізу, щодо визначення наслідків, але методики аналізу є різними для різних видів катастроф. Еколого-економічний збиток від техногенних катастроф у цьому випадку може бути визначений з використанням понять питомий збиток і зона активного ураження (ЗАУ). Нами розглядалися методики оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру з викидами небезпечних речовин в атмосферне повітря.

Розрахунковий принцип визначення еколого-економічного збитків експрес-методом зводиться до виразу

$$Y = \sum_{i=1}^{n} y_i \cdot Q_{речі} \cdot M_{умові} \cdot K_{регі}, \quad (2.39)$$

де y_i - питомий збиток, нанесений *i*-му реципієнту (грн/ум.тону*од.рец);

$Q_{реці}$ - кількість і-го реципієнту, що потрапляє в зону активного ураження. Визначається за формулою:

$$Q_{реці} = \rho_{iЗАУ} \cdot S_{ЗАУ}, \quad (2.40)$$

$S_{ЗАУ}$ - площа зони активного ураження (км^2);

$\rho_{iЗАУ}$ – щільність *i*-го реципієнта в зоні активного ураження; (од./км^2);

$M_{умові}$ - кількість умовних викидів, в зону впливу яких потрапляє і-й реципієнт, (тон). Визначається за формулою:

$$M_{умові} = \sum_{j=1}^{m} M_j \cdot A_{ij}, \quad (2.41)$$

M_j - маса *j*-го викиду (тон); A_{ij} - показник відносної агресивності *j*-ї речовини по відношенню до *i*-го реципієнту.

$K_{рее\ i}$ - регіональний коригуючий коефіцієнт для *i*-го реципієнта, що характеризує відхилення територіальних збиткоутворюючих показників від середніх їх величин по Україні;

n – кількість видів реципієнтів в зоні активного ураження; m – кількість видів шкідливих речовин, що утворюються в наслідок катастрофи.

Етапи визначення основних параметрів для використання експрес-методу наведені на рис. 2.6 [137]. Формалізований підхід визначення складових еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру представлений у таблиці 2.6 [136].

Таблиця 2.6 – Формалізація визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру.

№ п. п	Зміст етапу	Оцінювані фактори	Формалізовані методичні підходи	Умовні показники	Результат
1	2	3	4	5	6
1	Вибір галузі	- галузі господарства	-		Одна з галузей виробництва: хімічна промисловість; будівельна промисловість; машинобудування; паливно-енергетична промисловість; металургійна промисловість; легка промисловість; переробна промисловість; харчова промисловість; сільське господарство.
2	Визначення виду катастрофи	- вид катастрофи	-		Вид катастрофи згідно "Класифікатора надзвичайних ситуацій"
3	Визначення регіону, де сталася аварія	- економічні райони України	-		Один з економічних районів
4	Визначення природно-кліматичних умов	- азимут вітру; - -сила вітру; - температура повітря; - хмарність.		азимут вітру; сила вітру; температура повітря; хмарність.	Умови виникнення катастрофи
5	Визначення узагальненої характеристики зони активного ураження	- місце розташування підприємства, на якому сталася катастрофа - вид забруднювача - погодно-кліматичні умови		роза вітрів; сила вітру; вид виробництва (галузь); місце розташування господарюючого суб'єкту; масштаб катастрофи; характеристика речовини, що викинута при події	

Продовження табл. 2.6

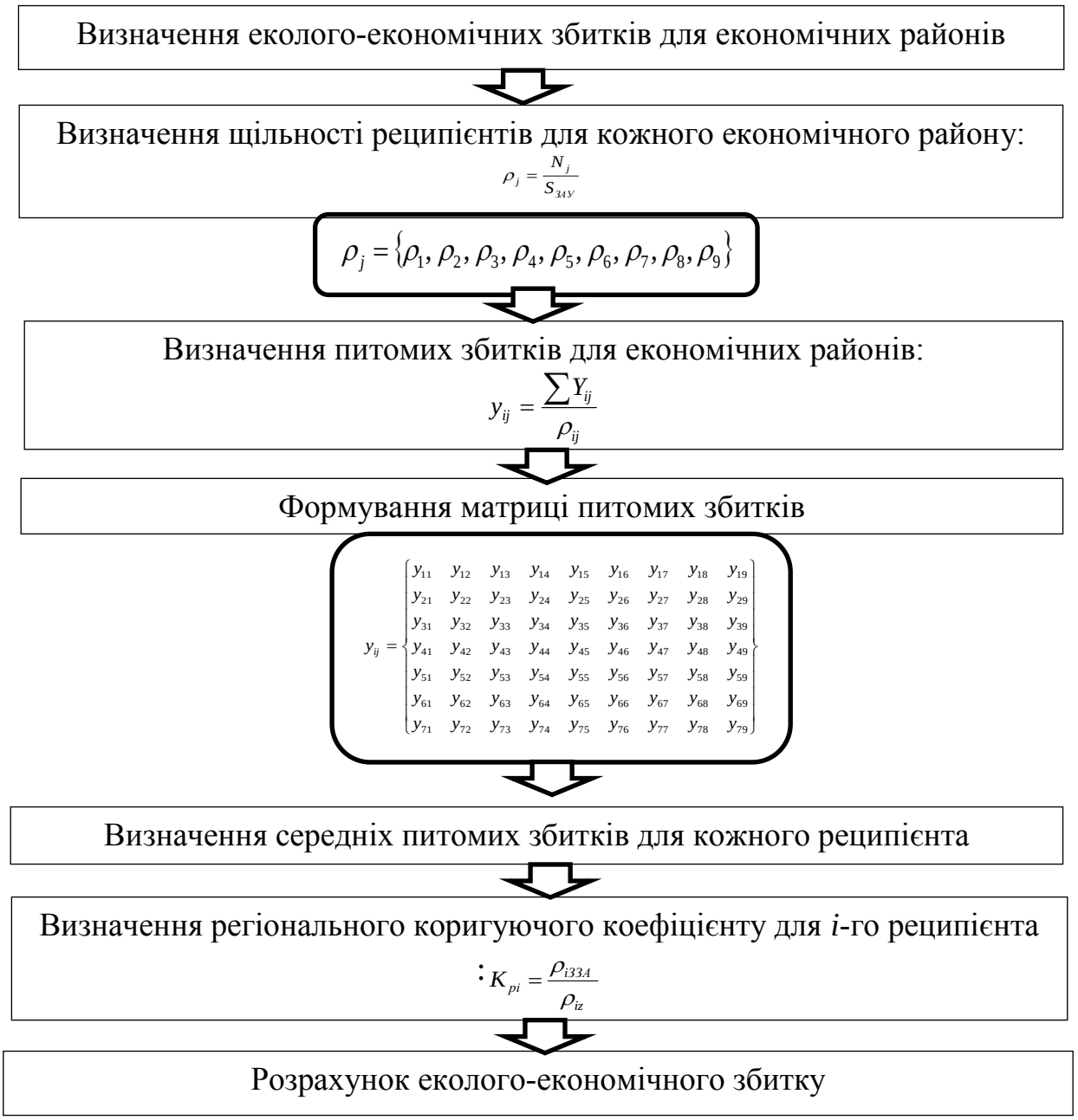
1	2	3	4	5	6
6	Визначення площі забруднення	- загальна кількість СДОР на момент аварії; - характер розливу; - висота обвалування ємностей; - реальні метеоумови.	*Для хімічних катастроф:* $S = 8{,}72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma \cdot \varphi$ *Для радіаційних катастроф:* Табличним методом за основними показниками: тип реактора; вихід активності, %; - індекс зони забруднення [87].	Г- глибина зони активного ураження; φ - коефіцієнт, що залежить від швидкості вітру.	Площа зони активного забруднення
7	Побудова зони активного забруднення	- площа зони активного забруднення; - координати підприємства, на якому сталася аварія.	Методом економічного картографування	-	
8	Визначення реципієнтів, що попали у зону активного ураження	- життя та здоров'я населення; - основні та оборотні фонди, - майно та продукція підприємства; - сільськогосподарські угіддя; - тваринництво; - рибне господарство; - рекреаційні зони.	прямим рахунком	-	Втрати в натуральному вигляді
9	Визначення еколого-економічного збитку внаслідок аварії	- площа зони активного ураження; - питомий збиток; - щільність реципієнтів; - тип СДОР; - маса викинутої речовини.	$Y = \sum_{i=1}^{n} y_i \cdot Q_{реці} \cdot M_{умові} \cdot K_{регі}$,	y_i - питомий збиток, нанесений *і*-му реципієнту (грн/ум.тону*од. рец); $Q_{реці}$ - кількість і-го реципієнту, що потрапляє в зону активного ураження; $M_{умові}$ - кількість умовних викидів, в зону впливу яких потрапляє і-й реципієнт; $K_{рее\ і}$ - регіональний коригуючий коефіцієнт для *і*-го реципієнта, що характеризує відхилення територіальних збиткоутворюючих показників від середніх їх величин по Україні.	Еколого-економічний збиток

В [113, 138] для розрахунків еколого-економічного збитку використовували середньодобові викиди забруднюючих речовин. Катастрофи техногенного характеру характеризуються великими обсягами викидів та малим часом розповсюдження отруйної хмари. Тому в формулі (2.39) необхідно використовувати питомі збитки, що отримані саме для характеристики катастроф техногенного характеру (y_i).

Слід зазначити, що в методичних рекомендаціях [138] диференціація базового значення питомого збитку за реципієнтами виконувалась за допомогою константи σ_i, яка враховує соціально-економічну значимість кожного реципієнту. Нами був розроблений науково-методичний підхід, який враховує різні значення питомих еколого-економічних збитків для окремих реципієнтів, які фактично є основою для визначення еколого-економічних збитків для конкретних катастроф техногенного характеру. При розрахунку цих показників вже була врахована соціально-економічна значимість для кожного реципієнту, тому в формулі (2.39) її використання недоцільно.

В деяких роботах для розрахунку еколого-економічного збитку вводять поправку *f*, яка враховує характер розсіювання домішки в атмосферному повітрі. У нашому випадку, характер розсіюваня враховується при визначенні площі зони активного ураження через оцінювання ступіню вертикальної стійкості повітря. реалізації експрес-методу показаний на рис. 2.2.

Матриця показників питомих збитків може бути встановлена за результатами їх деталізованого розрахунку пореципієнтним методом за декількома небезпечними об’єктами, що знаходяться в даних економічних районах. Рівень деталізації питомих збитків залежить від стану реципієнтів, що усереднені за областями України. Більш детальний вплив регіональних факторів не можливо провести через відсутність статистичної інформації.



Умовні позначення: N_i – кількість і-х реципієнтів на даній території; $\sum Y_{ij}$ – еколого-економічний збиток за *i*-м реципієнтом в *j*-му регіону; ρ_{iz} – щільність *i*-го реципієнта в *z*-му районі.

Рисунок 2.2 - Етапи оцінювання еколого-економічного збитку експрес-методом

Оскільки питомі показники еколого-економічного збитку розраховані як середні, для підвищення точності необхідно провести процедуру коригування. Така процедура зводиться до введення додаткового коригуючого коефіцієнту, який буде характеризувати рівень відхилення від середнього питомого еколого-економічного збитку для України в цілому.

Регіональні коригуючі коефіцієнти є відносними показниками та відображають відхилення збиткоутворюючих факторів за регіонами, для яких були розраховані питомі еколого-економічні збитки та середнім за Україною.

Значення коригуючих регіональних коефіцієнтів повинно враховувати структуру та щільність реципієнтів. Коригуючі регіональні коефіцієнти розраховувалися за формулою:

$$K_{регі} = \frac{P_{ij}}{P_{ij}(Y)}, \qquad (2.42)$$

де ρ_{ij} – щільність *i*-го реципієнта в *j*-му регіоні;

$\rho_{i(У)}$ – щільність *i*-го реципієнта в середньому за Україною;

i – реципієнт;

j – регіон.

Дамо деякі пояснення розрахунків за формулою (2.42).

1. При розрахунках для населення, в формулі враховується щільність населення в *j*-му регіоні та середня за Україною в цілому.

2. При розрахунках для сільського господарства, в формулу підставляється питома вага земель сільсько-господарського призначення у загальній площі *i*-го регіону і аналогічна величина в середньому за Україною. Для більш точних розрахунків значень еколого-економічного збитку доцільно враховувати не просто загальну площу сільгоспугідь, а їх видову структуру, але для експрес оцінки достатньо і цієї інформації.

3. При розрахунках для лісового господарства в формулу підставляється питома вага лісів та площ, покритих деревами (захистних смуг, парків, тощо) у загальній площі *i*-го регіону та аналогічна величина для України.

4. При розрахунках для рибного господарства враховується питома вага водного дзеркала у загальній площі *i*-ї території.

5. При розрахунку коригуючого коефіцієнту для основних фондів бралася питома вага вартості всіх основних фондів району у вартості основних засобів України [140].

Значення регіональних коригуючих коефіцієнтів розраховані нами на основі статистичної звітності та аналітичних розрахунків для всіх представлених реципієнтів для девяти економічних районів України та наведені в табл. 2.7.

Таблиця 2.7. - Чисельні значення регіональних коригуючих коефіцієнтів (К*рі*) за економічними районами України

Економічний район	Реципієнти						
	Населення	Основні фонди	Сільське господарство	Лісові ресурси	Рибне господарство	ЖКГ	Ліквідаційні витрати
Північно - Східний	0,88	1,05	0,92	0,79	1,14	0,85	0,88
Центральний	0,69	1,45	0,96	0,65	1,97	0,72	0,69
Придніпровський	1,2	1,43	1,03	0,3	0,97	1,13	1,2
Північно-Західний	0,75	0,21	0,58	2,12	0,7	0,65	0,75
Донецький	1,73	0,99	0,93	0,6	0,59	1,64	1,73
Карпатський	1,48	0,62	0,59	2,32	0,54	1,36	1,48
Причорноморський	0,81	0,42	0,91	0,4	0,62	0,72	0,81
Подільський	0,92	1,73	0,98	0,81	1,78	0,94	0,92
Столичний	0,63	0,24	0,71	1,59	1,03	0,74	0,63

Для визначення щільності реципієнтів ρ_i використовувалася наступна формула:

$$\rho_i = \frac{N}{S_{ЗАУ}}, \qquad (2.43)$$

де N – кількість реципієнтів i-го виду, що потрапили в зону активного ураження.

При розрахунках щільності кожного реципієнту ми виходили з припущення, що реципієнти на всій території економічного регіону розміщені рівномірно. Тоді, в розрахунках можна враховувати середню щільність знаходження реципієнтів на даній території. Щільність реципієнтів за економічними районами України розрахована нами у роботі та представлена у табл. 2.8.

Таблиця 2.8. - Щільність реципієнтів (ρ_i) за економічними районами України, од./км^2

Економічний район	Реципієнти						
	Населення, осіб/км^2	Основні фонди, млнгрн/км^2	Сільське господарство, га/км^2	Лісові ресурси, га/км^2	Рибне господарство, га/км^2	ЖКГ, грн/км^2	Ліквідаційні витрати, грн/км^2
Північно-Східний	63,95	11,56	65,38	13,81	0,42	0,01	-
Центральний	50,10	15,98	67,97	11,51	0,73	0,01	-
Придніпровський	86,50	15,74	73,31	5,27	0,36	0,01	-
Північно-Західний	54,55	2,29	41,13	37,32	0,26	0,03	-
Донецький	125,40	10,85	65,76	10,51	0,22	0,01	-
Карпатський	107,37	6,86	41,96	40,86	0,20	0,01	-
Причорноморський	58,78	4,62	64,57	7,10	0,23	0,01	-
Подільський	66,25	19,04	69,81	14,25	0,66	0,01	
Столичний	45,45	2,67	50,37	27,91	0,38	0,01	-
Північно-Східний	63,95	11,56	65,38	13,81	0,42	0,01	-
Центральний	50,10	15,98	67,97	11,51	0,73	0,01	-

Питомі еколого-економічні збитки розраховуються прямим рахунком за кожним реципієнтом для кожного виду катастрофи. Для цього моделюються найбільш вирогідні катастрофи на небезпечних підприємствах за найбільш песимістичним сценарієм розвитку подій та розраховується еколого-економічні збитки за методикою, викладеною у розділі 2.1. При чому, для

кожного виду катастрофи характерні індивідуальні питомі збитки. Це дозволить досягти точності розрахунків у майбутньому.

Всі розрахунки проводилися нами на на конкретний статичний момент часу. Враховуючи це, ми розуміємо необхідність індексації розрахованих розмірів питомих еколого-економічних збитків на наступні роки. Проблемою індексації еколого економічних збитків займався Балацький Є.О.[142], в своїй роботі він доводить необхідність розрахунку еколого-економічні збитки з урахуванням інфляції та приходить до висновку, що коригувати потрібно кожну складову окремого локального збитку.

Так, для індексації еколого-економічного збитку від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь враховується індекс зміни закупівельних цін на сільськогосподарську продукцію та продукцію тваринництва.

Для індексації збитків від втрати життя та здоров'я населення враховується індекс зміни цін на медобслуговування, індекс змін обсягів виробництва та росту середньої заробітної плати. Коефіцієнт індексації для збитків від руйнування основних та оборотних фондів залежить від індексу зміни вартості основних засобів , індексу інфляції та зміни собівартості продукції.

Фактори формування коефіцієнтів індексації для кожної складової збитку представлений на рис. 2.3.

Інтегральний коефіцієнт індексації розраховується з урахуванням структури еколого-економічних збитків за формулою, наведеною у [142]:

$$K_{\text{інд}} = 0{,}511 \cdot I_{\text{оз}} + 0{,}285 \cdot \text{I}_{\text{жкг}} + 0{,}147 \cdot \text{I}_{\text{ОФ}} + 0{,}057 \cdot \text{I}_{\text{сг}}, \quad (2.44)$$

де $I_{\text{оз}}$ –коефіцієнт індексації еколого-економічного збитку від втрати життя та здоров'я населення;

$\text{I}_{\text{жкг}}$ - коефіцієнт індексації еколого-економічного збитку від руйнування житлово-комунального господарства;

$I_{Оф}$ - коефіцієнт індексації еколого-економічного збитку від руйнування основних та оборотних фондів;

$I_{сг}$ - –коефіцієнт індексації еколого-економічного збитку від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь.

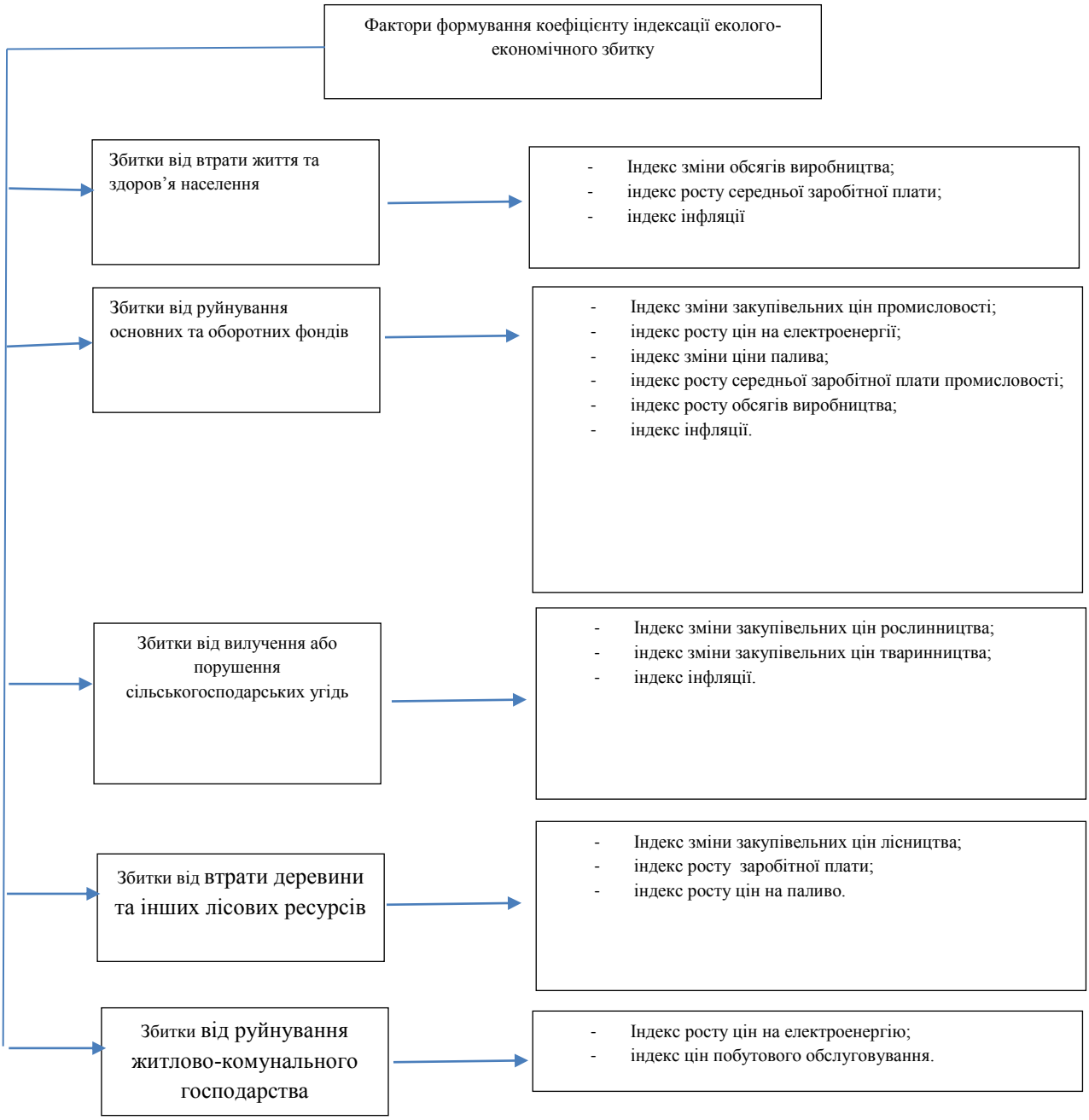


Рисунок 2.3 - Фактори формування коефіцієнту індексації за складовими еколого-економічного збитку

Для врахування виду забруднюючої речовини звичайно вводиться показник її агресивності. Показники відносної агресивності шкідливих

речовин (*Aij*) визначає у скільки разів для даного реципієнта екологічна небезпека j-й домішки відрізняється від екологічної небезпеки базового забруднювач. Методика розрахунку показників *Aij* широко апробована в практичних еколого-економічних розрахунках і неодноразово була опублікована [143, 144].

Показники агресивності шкідливих речовин визначаються наступним чином. Для врахування впливу на населення коефіцієнт $A_{нj}$ розраховується за формулою:

$$A_{нj} = Q_j \cdot \sqrt{\frac{0{,}025}{ПДК_{мj} \cdot ПДК_{cj}}}, \qquad (2.45)$$

де Q_j - коефіцієнт приведення *j*-й домішки до III класу небезпеки; приймається рівним: для речовин I класу - 1,85; II класу - 1,15; III класу - 1,0, IV класу - 0,85;

$ПДК_{мj}$, $ПДК_{cj}$ - відповідно максимальна разова і середньодобова граничнодопустима концентрація *j*-ї шкідливої речовини, мг/м^3.

Коефіцієнти відносної агресивності речовини для врахування впливу на лісові насадження визначаються за формулою:

$$A_{лхj} = \sqrt{\frac{0{,}0045}{ПДК_{мj} \cdot ПДК_{cj}}}, \qquad (2.46)$$

де $ПДК_{мj}$, $ПДК_{cj}$ - максимально разова і середньодобова граничні концентрації *j*-го забруднювача для зелених насаджень, мг/м^3.

Коефіцієнти відносної агресивності шкідливих речовин для основних та оборотних засобів має вигляд:

$$A_{офj} = \sqrt{\frac{5}{C_{maxj} \cdot C_{minjj}}}, \qquad (2.47)$$

де C_{maxj}, C_{minj} - максимальна і мінімальна порогова концентрація j-ї домішки для групи газів А при відносній вологості повітря понад 75%, встановлені в СНиП П-28-73 "Захист будівельних конструкцій від корозії "для металевих поверхонь, мг/м^3.

Значення показника відносної агресивності шкідливих речовин для рибного господарства в [145,146] рекомендується визначати за формулою:

$$A_{рхj} = \frac{1}{ПДК_{рхj}}, \quad (2.48)$$

де $ПДК_{рхj}$ – гранично допустима концентрація j-го забруднювача у водних ресурсах, що використовуються у цілях рибного господарства, г/м^3

Для об'єктів ЖКГ показники відносної агресивності (Ажкj) розраховується за формулою:

$$A_{жкj} = 0{,}91 \cdot A_{офj} + 0{,}09 \cdot A_{лхj}, \quad (2.49)$$

де $A_{офj}$ - коефіцієнт відносної агресивності j-й домішки для основних фондів, розрахований за формулою (2.45);

$A_{лхj}$ - коефіцієнт відносної агресивності j-й домішки для зелених насаджень, розрахований за формулою (2.46).

Коефіцієнт відносної агресивності j-ї шкідливої речовини для сільського господарства в загальному вигляді рекомендується розраховувати за формулою:

$$A_{схj} = 0{,}62 \cdot A_{лхj} + 0{,}38 \cdot A_{нj} \quad (2.50)$$

де $A_{нj}$ - показник відносної агресивності j-й домішки для населення.

В таблиці 2.9 наведені розраховані показники відносної агресивності НХР для речовин, які найчастіше використовуються в промисловості.

Таблиця 2.9 - Показники відносної агресивності деяких домішок для населення, житлово-комунального та сільського господарства, лісових ресурсів та основних фондів промисловості

Найменування домішки	ЖКГ, $А_{жкj}$	Лісові ресурси, $\boldsymbol{A}_{лхj}$	Основні фонди промисловості, $А_{офj}$	Населення [99]	Сільське господарство	Рибне господарство [143]	Рекреаційні ресурси
Всі тверді домішки (аерозолі)	0,82	0,67	0,8	41,57	16,21	-	0,67
Азоту оксиди	3,1	2,4	3,2	21,21	9,55	10	2,40
Аміак	1,55	1,1	1,6	4,65	2,45	20	1,10
Бензин, пари дизпалива	0,50	0,50	0,50	1,26	0,79	25	0,50
Бензол	0,35	0,95	0,30	21,9	8,91	2	0,95
Кислота сірчана	1,00	1,22	1,00	48,99	19,37	3,33	1,22
Кислота соляна	4,80	7,75	4,50	15,49	10,69	100	7,75
Сірчистий газ	1,00	1,00	1,00	16,5	6,89	2	1,00
Вуглеводні, недиференційовані за складом	0,50	0,50	0,50	19,38	7,67	10	0,50
Фенол	0,25	0,10	0,80	170	64,66	1000	0,10
Формальдегід	1,70	8,70	1,00	-	5,39	100	8,70
Фтористі з'єднання	7,00	6,70	7,10	-	4,15	20	6,70
Хлор молекулярний	3,30	5,40	3,14	89,44	37,34	350	5,40

Даний метод забезпечує прийнятний рівень точності варіативних розрахунків при прогнозування еколого-економічних збитків від потенційно можливих катастроф техногенного характеру. Пропонований методичний підхід рекомендується використовувати для швидкої оцінки необхідних для ліквідації катастрофи коштів, при визначенні обсягів компенсаційних фондів з урахуванням особливостей в структурі, щільності та видах реципієнтів, які

знаходяться в зоні потенційно небезпечних виробництв, а також при визначенні страхових виплат підприємствам та третім особам, які постраждали від катастроф техногенного характеру.

Подальший розвиток запропонованих методичних підходів може перейти в інформаційні технології. Так, за допомогою ГІС- технологій та екологічного картографування можна визначити зону активного забруднення, розрахувати реципієнтів, що до неї потрапили та розрахувати еколого-економічний збиток. При чому, всі ці дії можна застосувати, як до подій, що настали, так і до прогнозованих подій з урахуванням вірогідності її настання, напрямку вітру тощо.

Першу функцію можна застосовувати для визначення обсягів еколого-економічних збитків, витрат, необхідних для ліквідації аварії, а також для розподілення втрат між об'єктом, що завдав збиток, адміністративно-територіальною одиницею та державою. Другу функцію можна використовувати при плануванні резервних фондів підприємств, при розміщенні нових підприємств тощо.

2.3. Структура еколого-економічних збитків на різних етапах протікання катастроф техногенного характеру

Еколого-економічні наслідки катастроф техногенного характеру можно розглядати як затухаючий процес. На етапі виникнення катасрофи розмір еколого-економічного збитку катастрофічно росте за короткий проміжок часу, так як проявляються прямі втрати. На фазі розвитку катастрофи добавляються втрати від передчасної смертності та захворювань, що може збільшувати витрати фінансових ресурсів, однак з часом вони зменшуються екпоненціально. Через покоління знову можливий новий прояв втрат, що пов'язано демографічним фактором. Таким чином, катастрофи техногенного характеру можуть впливати не на одне покоління населення [148, 149].

В процесі розвитку катастрофи можна виділити наступні фази:

1 – попередження катастрофи;

2 – виникнення катастрофи;

3 - реабілітації та відбудови навколишнього середовища і виробництва після катастрофи техногенного характеру [148, 150].

Розглянемо можливі витрати на подолання наслідків від НС на кожній з цих фаз.

На фазі попередження катастрофи виникають так звані превентивні витрати (передвитрати), тобто витрати на розробку та реалізацію заходів з запобігання негативних подій (витрати на дослідні розробки, що зменшують ризик виникнення НС, модернізацію відповідних технологій, навчання персоналу тощо). Як правило, чим менше виділяється коштів на природоохоронні заходи, тим більшим буде наступний збиток від катастрофи. На даному етапі потрібно визначити, наскільки ефективні заходи, що були прийняті для захисту життів і майна від очікуваної катастрофи, забезпечити включення заходів з оцінки еколого-економічного збитку в план готовності до катастрофи [151].

У рамках даної роботи нас в першу чергу будуть цікавити поствитрати, тобто витрати, що з’являються після катастрофи і йдуть на подолання наслідків НС. Вони мають місце на фазі виникнення катастроф техногенного характеру та реабілітації і відбудови після неї.

На фазі виникнення катастроф необхідно підтвердити наявність надзвичайної ситуації та дати попередню оцінку нанесеному еколого-економічному збитку, визначити "групи реципієнтів, що схильні до ризику", охарактеризувати їх і дати кількісну оцінку, допомогти у визначенні першочерговості дій щодо зменшення безпосереднього ризику та необхідності ресурсів, визначити можливості об’єкту, регіону, країни, включаючи наявні організаційні, медичні ресурси та засоби матеріально-технічного постачання, допомогти передбачити серйозні проблеми, які з'являться в майбутньому внаслідок катастрофи, допомогти у проведенні робіт з управління та контролювання реагування.

На фазі реабілітації зазвичай визначають першочергові потреби постраждалих людей та оточуючого середовища, роблять кількісну оцінку необхідної допомоги, що може бути надана національними та міжнародними організаціями, стежать за результатом і ефективністю заходів з надання допомоги та реабілітації [152].

До поствитрат можуть бути віднесені всі пореципієнтні збитки, а саме: збитки від втрати здоров'я населення; руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції; невироблення продукції підприємствами внаслідок припинення виробництва; вилучення або порушення сільськогосподарських угідь; втрати тваринництва, рибного господарства; втрати деревини та інших лісових ресурсів; знищення або погіршення якості рекреаційних зон.

Слід відмітити, що на фазі виникнення НС найбільш затратними є аварійно-рятувальні роботи з подолання наслідків катастрофи чи аварії.

Розглянемо більш докладно складові еколого-економічного збитку від ТК та їх динаміку у часі.

1. Збитки від втрати здоров'я населення

Цей вид збитку звичайно розраховується як сума наступних витрат:

- від вибуття трудових ресурсів з виробництва;
- виплати допомоги на поховання постраждалих;
- виплати пенсій сім'ям у разі втрати годувальника;
- медичного обслуговування населення;
- компенсації збитків майбутніх поколінь [149].

Витрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва виникають на фазі реабілітації та відбудови після НС та мають тенденцію до зменшення з часом в зв'язку з одужанням і смертністю серед постраждалих. Ці витрати з'являються на фазі виникнення катастрофи, та можуть тривати декілька тижнів, до моменту коли стануть відомі остаточні цифри загиблих під час катастрофи та після неї.

Витрати на медичне обслуговування населення. На фазі виникнення НС техногенного характеру кількість постраждалих з'ясовується через деякий час після катастрофи. Потім ця кількість знижується внаслідок одужання людей, однак іноді і після декількох місяців (років) після ТК залишаються постраждалі, які потребують медичної допомоги.

Витрати на виплату допомоги на поховання. Вони з'являються через 2-3 дні після виникнення ТК, оскільки потрібен час на розшук загиблих, визначення їх особистості та підготовку до поховання.

Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника. Виникають на фазі реабілітації та відбудови. Вони мають тенденцію до скорочення з часом через досягнення дітьми постраждалих повноліття.

Витрати на компенсацію збитків майбутніх поколінь. Ці витрати мають пролонгований характер. В основному цей вид збитку розраховується для радіаційних аварій, однак його можна враховувати й при розрахунку збитків від аварій на хімічних виробництвах, що супроводжувалися викидами сильнодіючих отруйних речовин.

Динаміка виникнення витрат від різних складових збитків від втрати здоров'я населення наведена на рис. 2.8. З нашої точки зору для опису часової зміни збитків у цьому випадку можуть бути використані симетричні і несиметричні спадаючі функції виду $y = \frac{A}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(- \frac{(t-a)^2}{2\sigma^2} \right)$ (функція Гаусса), $y = At^n \exp\left(-\sigma t^m\right)$, (функції Пуассона, логарифмічного розподілу) та деякі інші, що традиційно використовуються при розрахунках витрат після катастроф [134].

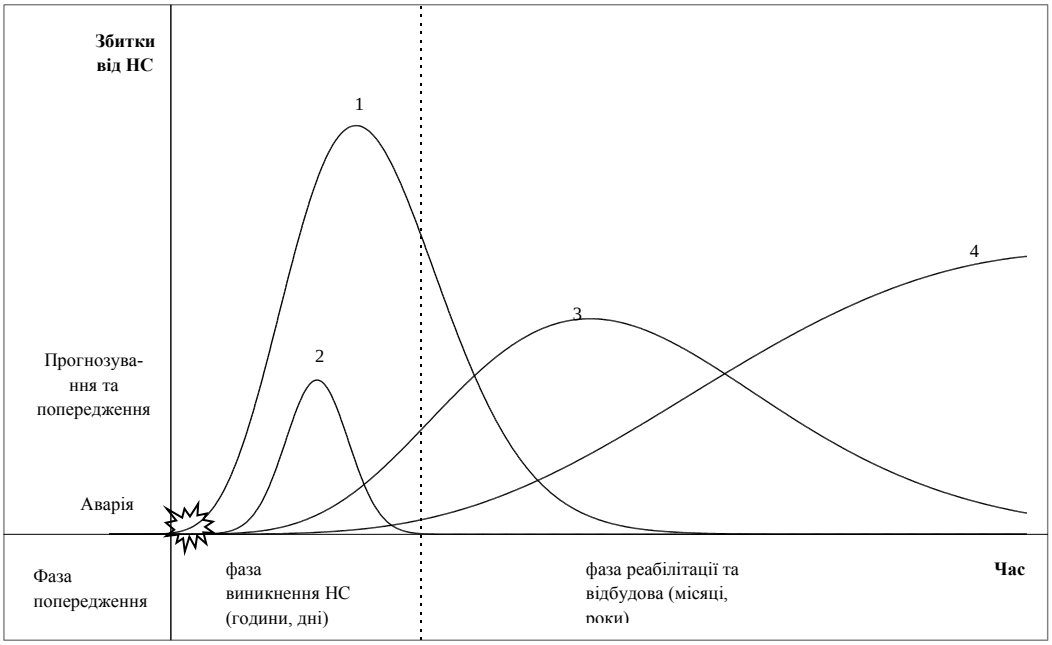
2. Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції

Ці збитки включають наступні складові:

- збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення;

- збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення;
- збитки від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції;
- збитки від втрат незібраної сільськогосподарської продукції;
- збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції;
- збитки від втрат майна громадян та організацій [154].

Розглянемо кожен з цих видів витрат на різних етапах розвитку ТК (рис. 2.4).



де 1 - Витрати на медичне обслуговування;

2 – Витрати на виплату допомоги на поховання;

3 – Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника;

4 - Витрати на компенсацію збитків майбутніх поколінь.

Рисунок 2.4 - Динаміка виникнення збитків від втрати здоров'я населення на різних етапах розвитку ТК

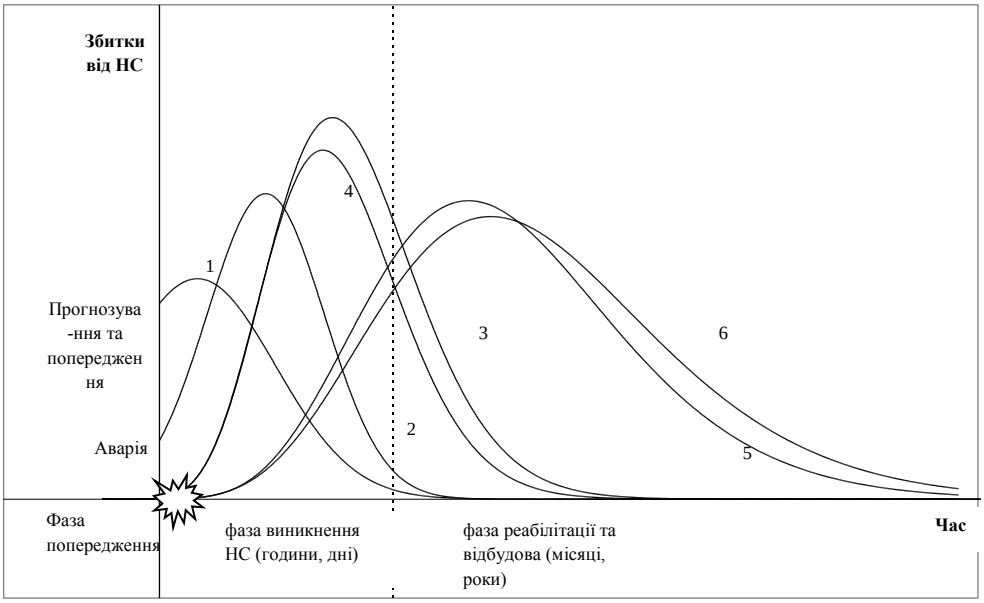
Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення з'являються на фазі виникнення катастрофи де і досягають

найбільшого значення, на фазі реабілітації та відбудови вони різко знижуються.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення ведуть себе так само, як і збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення.

Збитки від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції.

Вся кількість продукції втрачається під час розвитку ТК з чим і пов'язані всі збитки.



де 1 – Збитки від втрат майна громадян та організацій;

2 – Збитки від втрат готової промислової та сільськогосподарської продукції;

3 – Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення;

4 – Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів не виробничого призначення;

5 – Збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції;

6 - Збитки від втрат незібраної сільськогосподарської продукції.

Рисунок 2.5 - Динаміка виникнення збитків від руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції на різних етапах розвитку ТК

Збитки від втрат незібраної сільськогосподарської продукції.

Деяка частина сільськогосподарської продукції, що знаходилась в зоні дії ТК, втрачається відразу на фазі її виникнення. Інша частина продукції забруднюється і гине вже на фазі реабілітації та відбудови. Збитки припиняються після початку нового сільськогосподарського сезону.

Збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції виникає під час розвитку НС, коли внаслідок її втрачаються сировина та напівфабрикати. Однак дія його продовжується і на фазі реабілітації, коли внаслідок нестачі запасів, затримки виробничого циклу підприємства втрачають прибутки [148].

Збитки від втрат майна громадян та організацій.

Майно громадян руйнується під час катастрофи, отже збитки з’являються на фазі виникнення НС.

3. Збитки від вилучення або руйнування сільськогосподарських угідь

Збитки від вилучення сільськогосподарських угідь з користування.

Цей вид збитків з’являється під час ТК, але фіксується після проведення відповідної експертизи. В подальшому вони не змінюється з часом.

Збитки від порушення сільськогосподарських угідь.

Розвиваються аналогічно попереднім.

4. Збитки від втрат тваринництва

З’являються під час виникнення ТК та мають пролонговану дію через загибель травмованих або поранених тварин.

5. Збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів

Збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства.

З’являються на фазі виникнення НС. Розмір збитків зменшується з часом.

Збитки від пошкодження лісів.

Динаміка збитків аналогічна попереднім.

Збитки у разі переведення лісів у менш цінну групу.

Відомо, що збитки у разі переведення лісів у менш цінну групу залежать від площі лісової ділянки, що зазнала шкідливого впливу НС та нормативів збитків відповідно для груп, до яких угіддя відносилися до та після шкідливого впливу катастрофи техногенного характеру, тому часова функція збитку має вигляд прямої лінії. Ці збитки виникають одноразово [152].

Збитки від зниження приросту деревини.

Можуть бути встановлені під час рубки лісу, шляхом порівняння продуктивності лісних ділянок, які підпали під негативний вплив ТК та розвивались в нормальних екологічних умовах.

Збитки від недоотримання продукції деревообробних комбінатів

Цей вид збитку розраховуються в порівнянні з попереднім роком, в якому не сталася НС. Підприємства деревообробки будуть втрачати свої прибутки до часу запланованої повної вирубки лісів. Ці збитки знижуються з часом, тому що постраждалу територію можна використовувати на інші цілі.

6. Збитків рибного господарства

Прямі збитки рибному господарству розраховуються за кількістю загиблої риби, молоді, личинок та ікри. На фазі виникнення катастрофи гине більша частина риби та потомства, але цей процес продовжується і в подальшому на фазі реабілітації та відбудови оскільки гине риба, що була отруєна.

Збитки від втрати потомства залежать в основному від кількості загиблих самок. Функція збитку суттєво зростає з часом, оскільки ненароджена рибна молодь не приймає участі у подальшому процесі розмноження, який відбувається з деякою періодичністю.

Збитки від загибелі кормових організмів для планктону, збитки від загибелі кормових організмів для бентосу. Ці збитки важко піддаються урахуванню, але очевидно, що вони зменшуються з часом завдяки природньому самовідновленню навколишнього середовища.

Збитки від втрат нерестовищ.

Зменшуються з часом внаслідок процесів природного очищення уражених територій.

7. Збитки житлово-комунальному господарству

Витрати на прибирання додаткового пилу, що випав. У випадку вибуху або завалу будинку цей вид збитків набуває великих розмірів. Він виникає через декілька днів після аварії і може тривати протягом декількох тижнів. Він суттєво залежить від кількості рятувальників і техніки, що використовується при розборі завалів. При його врахуванні найбільш доцільно вважати, що кількість техніки, що задіяна за весь період ліквідації НС залишається незмінною.

Додаткові експлуатаційні витрати міського суспільного транспорту.

Під час катастрофи міський транспорт може використовуватися для вивезення населення з забрудненого району або для доставки туди рятувальників. Витрати виникають одноразово на фазі виникнення ТК.

Витрати на додатковий ремонт житлового фонду та інших споруд міста.

Ремонт житлово-комунального фонду здійснюється на фазі реабілітації та відбудови, оскільки в перші дні катастрофи найважливіше знайти та врятувати людей. Цей вид збитків зникає в момент повного відновлення пошкодженого майна.

Збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста.

В цей вид збитку враховують додаткові експлуатаційні витрати на утримання пошкоджених зелених насаджень та на вирощування нових рослин на заміну тих, що загинули внаслідок ТК. Збиток зменшується з часом.

8. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон

Збитки об'єкта рекреаційної зони внаслідок НС

Внаслідок ТК підприємство, що є власником рекреаційної зони може отримати два види збитків: прямі збитки (внаслідок руйнувань об’єктів на

відповідній території) та втрати прибутку внаслідок зменшення потоку туристів. Найбільші прямі збитки підприємство несе саме під час НС, а прибутки втрачає в перші декілька місяців після катастрофи чи аварії.

Витрати на відновлення ресурсів природного походження.

Ці збитки виникають на стадії реабілітації та відбудови, з часом вони поступово знижуються.

Витрати на відновлення ресурсів антропогенного походження

Розвиваються аналогічно попереднім.

Загальний обсяг еколого-економічних втрат в літературі визначається як сума всіх складових пореципієнтних збитків, таким чином для отримання кінцевого результату необхідно скласти всі описані функції, які в свою чергу є функціями часу.

При оцінці загальної суми збитку звичайно знаходять суму всіх пореципієнтних втрат, але такий підхід не враховує динаміку збитків у часі, як це показано вище. Більшість видів збитків суттєво розтягнуті у часі і можуть тривати місяці і навіть роки або десятки років. Вид функцій, що описують динаміку складових еколого-економічних збитків з часом може бути визначений в результаті аналізу розвитку витрат під час реальних НС різного типу. Тоді пореципієний збиток може бути визначений як інтегральна площа під відповідною кривою, а загальний збиток як сума пореципієнтних.

Для підтвердження теоретичних припущень нами було проаналізовано фосфорну аварію під Ожидовом, що трапилася 16 липня 2007 року. Тоді на перегоні Красне-Ожидов зійшов з колії потіг з 50 цистернами. Через витік фосфору сталося самозайманння 6 цистерн. В результаті сходження цистерн було пошкоджено 50 м залізничної колії, близько 100 м контактної мережі та три опори. Під час гасіння пожежі утворилася хмара з продуктів горіння, розмір зони активного ураження склав близько 90 км2, в цю зону потрапило 14 населених пунктів Борського району і окремі території Радехівського і Бродівського районів області.. До ліквідації наслідків надзвичайної ситуації було залучено 450 осіб особового складу та 80 одиниць техніки, у тому числі:

від МНС 125 осіб і 30 одиниць техніки, від Мінтрансу 30 осіб і 7 одиниць техніки (6 пожежних потягів), від МВС 220 осіб і 30 одиниць техніки, від МОЗ 25 осіб і 9 одиниць техніки [150]. Як повідомило Мінприроди, за даними аналітичного моніторингу, в атмосферному повітрі населених пунктів Ангелівка і Лісове виявлено фосфорний ангідрид концентрацією 3,5 мг/куб.м (при нормі 0,15 міліграм/куб. м).

Версії причин техногенної катастрофи:

- неправильних дій працівників локомотивної бригади;
- порушення правил безпеки при перевезенні небезпечного вантажу;
- неналежний стан колій;
- втручання сторонніх осіб.

Нами було проаналізовано кількість звернень постраждалого населення до лікарень та прорахований збиток від втрати здоровя населення (табл. 2.10) та побудований розподіл цих збитків у часі (рис. 2.6).

Таблиця 2.10 – Кількість населення, що поступило до лікарень після аварії з підозрою на отруєння парами фосфору.

Дата	Кількість постраждалого населення, чол.	Кількість дітей, що постраждали, чол.	Збитки від втрати здоровя населення, тис. грн.
17.07	20	-	5,6
18.07	70	-	19,6
19.07	145	19	40,6
20.07	152	27	42,56
21.07	-	-	-
22.07	174	46	48,72
23.07	192	59	53,76
24.07	167	44	46,76
25.07	120	32	33,6
26.07	109	20	30,52
27.07	81	11	22,68
10.08	18	-	5,04
Всього:			349,44

В процесі дослідження доведено, що залежність збитків від втрати здоров'я населення під час катастрофи в Ожидові у часі описується функцією $y = -123{,}59 + \frac{2847{,}81}{13{,}07\sqrt{0{,}5\pi}} \exp\left(-\frac{(2x-11.74)^2}{13.07}\right)$, що підтверджує наше припущення.

Підхід, що враховує динаміку процесу дозволить більш точно планувати витрати в спеціальних фондах підприємств та держави, призначених для ліквідації наслідків НС, а також прогнозувати економічні збитки пов'язані з майбутніми ТК різного типу [148, 151].

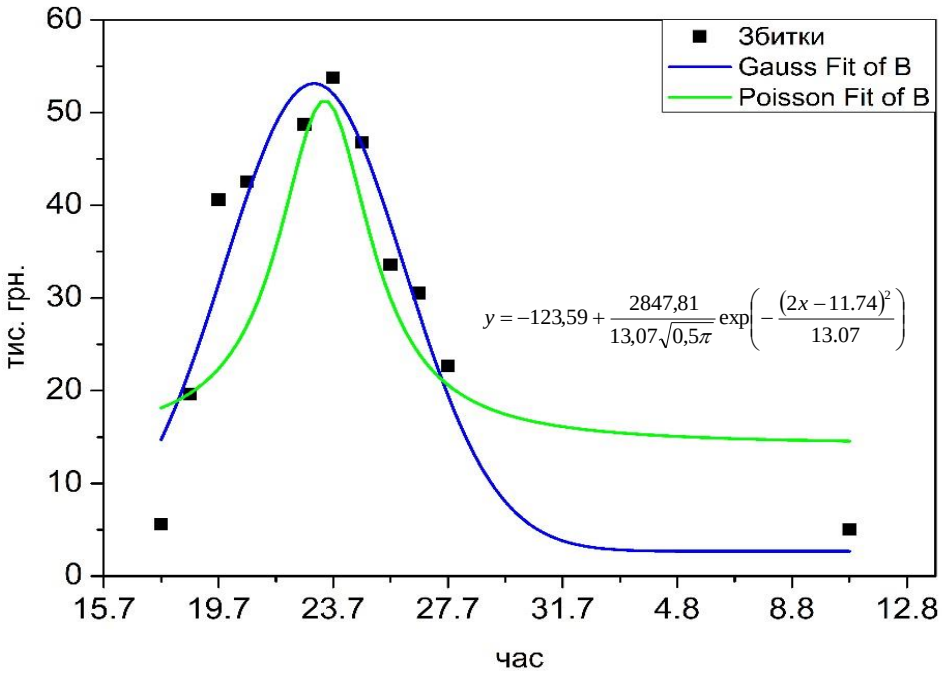


Рисунок 2.6 – Розподіл еколо-економічного збитку у часі при фосфорній катастрофі в с. Ожидів (Львівська область, 10.07.1007)

Висновки до другого розділу

1. В роботі удосконалено науково-методичні підходи до визначення еколого-економічного збитку комбінованим методом, в наступних питаннях:

- при розрахунках була врахована ймовірність виникнення аварії, переважаючий напрям вітру під час аварії та питома вага реципієнтів, які потрапили у зону активного ураження;

- методика доповнена такими реципієнтами, як збитки житлово-комунального господарства та ліквідаційні витрати;

- врахована така складова еколого-економічного збитку, як збитки від втрати життя населення та здоров’я майбутніх поколінь;

- при встановленні кількості робітників та населення, що потрапили в зону активного ураження врахована ймовірність знаходження цих осіб на даній території;

- при визначенні кількості реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження використовується метод квадратів, сутність якого полягає у тому, що, карта прилеглої до об'єкта території пропонується розбивати на елементарні ділянки - *ij*-і квадрати та за цією сіткою розраховують кількість реципієнтів, що потрапила в зону активного ураження.

2. В дослідженні вперше врахована реальна форма зони активного забруднення території з урахуванням того факту, що при катастрофічних подіях ми маємо справу з залповими викидами, при яких час розповсюдження НХР є достатньо коротким, тому зона активного ураження має форму еліпсу, орієнтованого великою віссю в напрямі вітру, що був характерним під час катастрофи техногенного характеру.

3. Удосконалені науково-методичні підходи до оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру експрес-методом, в наступних питаннях:

- катастрофи техногенного характеру характеризуються великими обсягами викидів НХР та малим часом розповсюдження отруйної хмари, тому для розрахунку еколого-економічних збитків необхідно використовувати питомі збитки, що отримані саме для характеристики катастроф техногенного характеру;

- в методику введено додатковий коригуючий коефіцієнт, який відображає рівень відхилення збиткоутворюючих факторів за регіонами, для яких були розраховані питомі еколого-економічні збитки та середнім за Україною.

4. Запропонована експрес-методика оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру може використовуватися для швидкої та приблизної вартісної оцінки втрат внаслідок НС, що дасть змогу завчасно оцінювати необхідні для ліквідації катастрофи кошти, а також формувати компенсаційні фонди та розраховувати страхові виплати.

5. При оцінці загальної суми збитку звичайно знаходять суму всіх пореципієнтних втрат, але такий підхід не враховує динаміку збитків у часі. Більшість видів збитків суттєво розтягнуті у часі і можуть тривати місяці і навіть роки або десятки років. З нашої точки зору, для опису часової зміни збитків у цьому випадку можуть бути використані симетричні і несиметричні спадаючі функції. Підхід, що враховує динаміку процесу дозволить більш точно планувати витрати спеціальних фондів підприємств та держави, призначених для ліквідації наслідків НС, а також прогнозувати економічні збитки пов’язані з майбутніми катастрофами техногенного характеру.

Матеріали розділу опубліковані автором у роботах [121, 128, 129, 133, 137,139,140, 151, 152, 155, 156, 159].

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ВІДШКОДУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗБИТКІВ ВІД КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

3.1. Визначення еколого-економічного збитку внаслідок змодельованої хімічної катастрофи на ПАТ «Сумихімпром»

Реалізація теоретичних і практичних положень в роботі проведено на прикладі атмосферного повітря, хоча катстрофи техногенного характеру впливають як на атмосферу, так і на грунти та водні ресурси. Для визначення еколого-економічних збитку від вірогідної катастрофи техногенного характеру на хімічних виробництвах нами було обране одне з найбільш небезпечних підприємств м. Суми – ПАТ «Сумихімпром». Крім цього підприємства у Сумах є ще три потенційно небезпечних виробництва, що мають великі запаси аміаку і хлору. Це молокозавод, маслосирбаза та очисні споруди водоканалу. Однак найбільшими ці запаси є на ПАТ «Хімпром» де зараз, крім 50-тонних ємностей, розташовані ще дві ємності по 700 кубометрів кожна. В одній з них зберігається аміак, друга є запасною і служить резервною на випадок витоку НХР.

Оцінку прогнозованого еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру необхідно проводити для найбільш негативного розвитку події. Тому, для розрахунків використовувалися такі початкові умови. На хімічному підприємстві, на якому працює 4901 особа, стався витік 300 т аміаку, при цьому ємність, що містила реагент, була обвалована. Аварія відбулася в 16.00 за місцевим часом, при цьому температура навколишнього повітря становила 20 ^{0}С. Збитки від умовної аварії були розраховані нами з урахуванням реальних умов, за якими буде переміщуватися отруйна хмара аміаку. Ймовірність напряму вітру та його середня швидкість (3 м/с) в

момент аварії визначається розою вітрів, що була складена метеорологами за 5 років на даній місцевості.

За вірогідним сценарієм була розрахована характеристика джерел небезпеки – маса забруднюючої речовини, що може потрапити в оточуюче середовище. Далі були змодельовані процеси розповсюдження цих речовин в оточуючому середовищі в залежності від природних факторів: пори року, часу аварії, температури оточуючого середовища, хмарності, типу місцевості, ступеня вертикальної стійкості повітря, напрямку та швидкості вітру.

Вихідні дані, що використовувалися для розрахунку, наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Вихідні дані для розрахунку ЗАУ

Вихідні дані	Од. виміру	Значення
Тип викинутої НХР		аміак
Кількість	тон	300
Ємність		обвалована
Висота обвалування	м	1
Температура повітря	град	20
Швидкість вітру	м/с	3
Час аварії	год	16.00
Хмарність		напівясно
Місцевість		відкрита
Ступінь вертикальної стійкості повітря		ізотермія

Оцінка становища при аварії на хімічно-небезпечному об’єкті з викидом небезпечних отруйних речовин проводилася за наступним алгоритмом:

1. Визначення напряму руху хмари зараженого повітря.

2. Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до об’єкта господарювання.

3. Визначення розмірів (глибини, ширини та площі) зони хімічного забруднення.

4. Визначення тривалості дії фактору хімічного забруднення.

5. Визначення можливих втрат робітників і службовців об’єктів господарювання і населення в осередку хімічного ураження.

6. Визначення натуральних показників збитку в результаті НС.

7. Вартісна оцінка еколого-економічного збитку від катастрофи техногенного характеру.

За визначенням [87] зона активного ураження - територія і акваторія, в межах якої поширені або куди привнесені небезпечні хімічні речовини в концентраціях або кількостях, що створюють небезпеку для життя і здоров'я людей, для сільськогосподарських тварин і рослин протягом певного часу. Звичайно ця зона має вигляд еліпса витягнутого у напрямі вітру та характеризується довжиною двох перпендикулярних одна одній напівосей.

Згідно з [157, 158] глибина прогнозованої зони розповсюдження хмари зараженого повітря (довжина осі еліпса) з концентраціями небезпечними для людини (Гпзхз, км) визначається за формулою:

$$\Gamma_p = \Gamma_m / K_{cx} - \Gamma_{зм}, \qquad (3.1)$$

де Γ_m - табличне значення глибини зони враження;

K_{cx} - коефіцієнт, що враховує тип сховища НХР і характеризує зменшення глибини розповсюдження цієї хмари при виливі речовини «у піддон».

Значення коефіцієнту Гзм на яку зменшується глибина розповсюдження хмари НХР на закритій місцевості (міська, сільська забудова, лісовий масив), км, визначається виразом:

$$\Gamma_{зм} = L\,(1 - 1/K_{зм}), \qquad (3.2)$$

де L – відстань, що характеризує закриту місцевість на осі сліду хмари НХР, км, у межах розповсюдження цієї хмари на відкритій місцевості;

$K_{зм}$ - коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження хмари НХР для кожного 1 км довжини закритої місцевості.

Залежно від ступеня вертикальної стійкості повітря її ширина зони ураження (друга вісь еліпса) розраховується за формулами:

при інверсії Шпзхз = 0,3 $Гпзхз^{0,6}$, км;

при ізотермії Шпзхз = 0,3 $Гпзхз^{0,75}$, км;

при конвекції Шпзхз = 0,3 $Гпзхз^{0,95}$, км:

де Гпзхз - глибина прогнозованої зони хімічного забруднення.

Розмір ЗМХЗ приймається як сектор круга, форма й розмір якого залежать від швидкості та напрямку вітру і довжини прогнозованої зони хімічного забруднення Гпзхз. Площа ЗМХЗ розраховується за емпіричною формулою:

$$S_{змхз} = 8{,}72 \cdot 10^{-3} \cdot Г^2_{пзхз} \cdot Ф \text{ км}^2, \qquad (3.3)$$

де $Ф$ (град.) – кутові розміри сектора прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ).

б) Площа ПЗХЗ території розраховується за формулою:

$$S_{пзхз} = K \cdot Г^2_{пзхз} \cdot N^{0,2} \text{ км}^2, \qquad (3.4)$$

де K – коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря;

N – час, на який розраховується глибина ПЗХЗ.

Час підходу хмари НХР до заданого об’єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком W, на що впливає швидкість вітру, він визначається за формулою:

$$t_{\text{підх}} = R_O/W, \text{ год}, \qquad (3.5)$$

де R_O - відстань від місця аварії (джерела забруднення) до заданого об’єкта, км;

W - швидкість перенесення переднього фронту забрудненого повітря.

Тривалість дії НХР визначається терміном їх випаровування з поверхні розливу. Цей час залежить від характеру розливу та швидкості вітру в момент аварії та типу НХР [157].

На рис. 3.1. зображена зона можливого хімічного забруднення при аварії з витоком аміаку на ПАТ «Суми Хімпром» при різних напрямах вітру. Відповідна зона хімічного ураження території розрахована за методикою запропонованою у [87] та формулами наведеними вище.

Рисунок 3.1 – Зона хімічного забруднення на карті Сумського району при аварії на ПАТ «Сумихімпром»

Як видно з рис. 3.1, зона активного ураження має форму еліпса, її розміри залежать від швидкості вітру в момент аварії (оскільки сама аварія внаслідок швидкого випаровування аміаку триває недовго) та типу небезпечних НХР, що розповсюджуються.

Результати розрахунку площі зони активного ураження в наслідок НС представлені в таблиці 3.2. Допоміжні дані, що при цьому використовувалися, наведені у додатку В.

Виходячи з рис. 3.1 видно, у зону активного ураження можуть попасти наступні населені пункти: с. Бездрик (населення - 1701 осіб), с. Верхня Сироватка (3814 осіб), с. Токарі (1848 осіб), с. Барвінкове (92 особи), с. Караван(48 осіб), с. Новоселиця(436 осіб), м. Суми (270 тис. осіб).

Таблиця 3.2. - Результати оцінки хімічної обстановки в місці аварії

Джерело забруднення	Тип НХР, кіль-кість, тон	Глибина ПЗХЗ, км	Ширина ПЗХЗ, км	Площа ПЗХЗ, км^2	Площа МЗХЗ, км^2	Трива-лість уража-ючої дії, хв	Час підходу хмари НХР, хв	Втрати людей, структура втрат, чол.
Формула розрахунку	-	$\Gamma_р = \Gamma_т/K_{сх} - \Gamma_{зм}$	$Ш_{ПЗХЗ} = 0,3\ \Gamma_{ПЗХЗ}^{0,75},$	$S_{ПЗХЗ} = K \cdot \Gamma^2_{ПЗХЗ} \cdot N^{0,2}$	$S_{ЗМХЗ} = 8,72 \cdot 10^{-3}\ \Gamma^2_{ПЗХЗ} \cdot Ф$	-	$t_{підх} = R_O/W$	-
Зруйнована ємність з НХР на ХНО	аміак	5,4	1,03	11,44	5,12	13,1	16	18 з них: смерт.-5 серед.-7 легкі-6

Виходячи з рис. 1.6, прогнозовану катастрофу можна віднести:

- за джерелом прояву: аварія з викидом сильнодіючих отруйних речовин;
- за економічними сферами: аварія у промисловості;
- за швидкістю розвитку: миттєва;
- за терміном дії: надлегка;
- за територіальним поширенням: об’єктова;
- за масштабом: значна.

Для визначення можливої величини еколого-економічного збитку врахуємо ймовірність розповсюдження хмари НХР в тому чи іншому напрямі від місця аварії. Ймовірність напряму розповсюдження хмари отруйної речовини визначається розою вітрів на даній території. На рис. 3.2 наведена роза вітрів складена за 5 останніх років для м. Суми, на підприємстві якого і відбулася катастрофа.

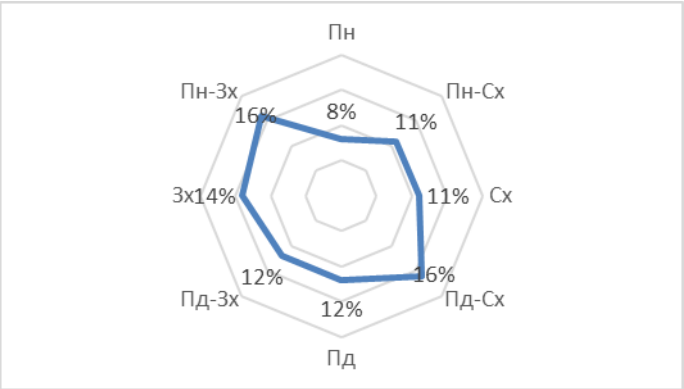


Рисунок 3.2 – Роза вітрів для м. Суми за останніх 5 років

Еколого-економічні збитки від катастрофи на ПАТ «Сумихімпром» були розраховані для восьми напрямів вітру в момент аварії за методикою прямого рахунку, що викладена у розділі 2.1. У нашу випадку, забруднена зона була розділена на квадрати розміром 0,2х0,2 км. Таким чином, знаючи скільки реципієнтів знаходиться в одному квадраті можна визначити загальну кількість реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження в натуральному вигляді. Далі використовуючи методику, викладену в розділі 2.1. можна зробити вартісну оцінку збитку від НС, враховуючи моменти, що викладені нижче.

Всі розрахунки проводилися нами на 2014 рік, оскільки при оцінці збитків використовувалась не пряма статистична звітність, яка на момент написання роботи на 2015 рік була відсутня.

Для аналізу збитку від компенсації втрати життя та здоров'я населення було проведено розрахунок можливих втрат серед робітників і службовців об’єктів господарювання і населення в зоні хімічного ураження внаслідок

аварії на ПАТ «Сумихімпром». При цьому було припущено, що на ПАТ «Сумихімпром» робітники на 90% забезпечені протигазами.

Ймовірність знаходження середньостатистичного індивідуума в зоні активного ураження була розрахована нами за формулою (2.1), виходячи з припущення, що хімічне підприємство працює у 3 зміни, та склала 64%.

При визначенні збитку від руйнування основних та оборотних фондів враховується балансова вартість та коефіцієнт пошкодження втраченого майна. Балансову вартість втраченого майна можна визначити згідно фінансової звітності організації (підприємства) прямим рахунком. Для нашого умовного прикладу розрахунок цього показника є дуже трудомістким та таким що залежить від випадку. Тому, ми виходили з припущення, що основні фонди підприємства пошкоджені на 3% від балансової вартості всіх основних коштів.

При розрахунках збитку від втрат готової сільськогосподарської продукції ми виходили з припущення, що основною сільськогосподарською рослиною Сумської області є пшениця. Тому розрахунки були проведені за цим видом сільськогосподарської культури. Середня очікувана прогностична урожайність пшениці на 2013 рік складала 54,0 ц з 1 га, прогностична середня оптова ціна - 1170,4 грн/т [160].

Збиток від втрат продукції тваринництва залежать від вартості 1 тони худоби, що постраждала від катастрофи та її загальної ваги. В розрахунках бралася середньорічне поголів'я худоби по обраній області в 2013 році. Для Сумщини воно складає 163,4 тис. голів [160], середня вага худоби 0,4 т [161], вартість 1 тони живої ваги постраждалої тварин за середніми цінами на 2013 рік складала 13269,7 грн/т. Смертність тварин бралася на рівні 35%.

Збитки рибного господарства розраховувались з урахуванням інформації, що основною промисловою рибою Сумщини є лящ, тому розрахунки були проведені за цим видом риби. Промисловий вилов риби в Сумській області за 2013 рік складав 932 тони [162].

Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон визначити не представляється можливим, так як при складанні плану розміщення небезпечного об'єкту враховується його вплив на навколишнє середовище та встановлені санітарно-захисні зони, отже, навіть, при крупних катастрофах рекреаційні зони не попадають в зони активного забруднення.

Витрати на ліквідацію хімічної аварії розраховуються з урахуванням кількості робіт, що потрібно виконати. При НС на хімічних виробництвах, як правило, виконують наступні види робіт: розшук уражених людей і виведення поранених за межі зони ураження, нарешті, ліквідація аварії на КЕМ. За наведеними формулами у розділ 2.1. та нормативними даними було визначено, що для ліквідації умовної аварії потрібно залучити 496 рятувальників. Витрати на одного співробітника пожежних або аварійно-рятівних підрозділів в місяць у 2013 р. складають 2775 грн [164].

Результати оцінки прогнозованого еколого-економічного збитку від НС при різних напрямах вітру під час аварії представлені в таблиці 3.3. Більш деталізований аналіз еколого-економічного збитку за кожною складовою збитків наводиться в додатку Г.

Розрахунки свідчать, що середня прогнозна величина еколого-економічного збитку при умовній аварії на ПАТ «Сумихімпром» складе 13,6 млн грн, зокрема збитки: від втрати здоров'я населення 7,1 млн грн., від руйнування основних та втрати оборотних фондів – 5,2 млн грн, від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь – 109,0 тис. грн, від втрати деревини та інших лісових ресурсів – 2,7 тис. грн, рибного господарства – 1,1 млн грн, від руйнування житлово-комунального господарства – 9,1 тис. грн, витрати на ліквідацію прямих наслідків катастроф – 112,4 тис. грн.

Отримані розрахунки можна порівняти з аварією, що відбулася на концерні «Стірол» у місті Горловка Донецкої області, де внаслідок витоку аміаку загинуло п'ять чоловік та ще 22 були доставлені у лікарню. Оцінений еколого-економічний збиток при цьому склав близько 6 млн грн Отже можна

зробити висновок, що величини витрат одержані за нашими розрахунками є більшими, але сумірними з реальними. Це свідчить про коректність використаного підходу до розрахунків збитків. Більші значення еколого-економічного збитку при НС отримані через більш точні розрахунки та врахування більшої кількості реципієнтів.

Таблиця 3.3. - Результати оцінки прогнозованого еколого-економічного збитку умовної катастрофи на ПАТ «Сумихімпром», тис. грн за цінами на 2014 р.

Показники	Напрями вітру								Всього з урахуванням ймовірності
	Схід	Південно-східний	Південь	Південно-західний	Західний	Північно-західний	Північ	Північно-Східний	
1 Витрати на відшкодування життя та здоров'я населення	2753,68	4089,56	5738,57	2028,96	16910,36	16166,94	2429,88	392,22	7081,03
2. Збитки від руйнування основних та втрати оборотних фондів	4478,95	7584,27	6300,67	3981,01	3384,99	4806,86	10658,24	1465,18	5196,79
3. Збитки від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	115,56	134,22	88,60	115,56	100,01	88,60	91,71	134,22	108,96
4. Збитки від втрати деревини та інших лісових ресурсів	5,78	0,49	2,10	3,05	0,62	2,94	1,69	5,98	2,69
5 Збитки рибного господарства	0,00	0,00	1391,35	7499,17	42,05	0,05	623,85	16,12	1124,44
6. Збитки від руйнування житлово-комунального господарства	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,83	0,00	0,00	9,09
7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8. Витрати на ліквідацію аварії	46,65	159,58	11,45	10,83	103,25	354,82	49,22	35,05	112,36
Вірогідність ,%	11%	16%	12%	12%	14%	16%	8%	11%	100%
Разом	7400,61	11968,12	13532,73	13638,57	20598,12	21449,53	13854,58	2048,78	13638,92

3.2. Визначення питомих еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру на хімічних виробництвах

Для отримання питомих збитків від НС техногенного характеру з викидом небезпечних речовин нами були розраховані еколого-економічні збитки від гіпотетичних катастроф на більш потужних хімічних підприємствах комбінованим методом, що викладений у розділі 2.1. Найбільш доречним для розрахунків є пореципієнтний метод визначення еколого-економічного збитку, але разом з тим, як вже вказувалося, цей метод є дуже трудомістким і передбачає роботу з громіздкими інформаційними базами даних. Однак, саме він був обраний нами для формування статистичної бази пореципієнтних питомих збитків від катастроф техногенного характеру на хімічних виробництвах для різних економічних районів країни через те, що є найбільш точним та враховує фактичну, а не прогнозовану оцінку еколого-економічного збитку.

Оскільки межі ризику виникнення НС важко раціонально обґрунтувати, при вирішенні поставленої задачі ми використовували ризики, що мали місце в аналогічних ситуаціях. При цьому, приймався до розгляду найбільш песимістичний варіант розвитку катастрофи техногенного характеру, що вів до найбільшого еколого-економічного збитку.

В якості основного реципієнту ризику було взято населення та природне середовище, що знаходиться в районі дії небезпечного хімічного об’єкту. В цьому випадку найбільш суттєву небезпеку представляє викид небезпечних хімічних речовин в атмосферу. Тому в роботі було розглянуто методи розрахунку еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру при викиді небезпечних хімічних речовин в атмосферне повітря.

Деталізований розрахунок базується на даних об’єктів – аналогів, фактичних статистичних даних та експертних оцінках. В результаті порівняння конкретних розрахунків та середньої їх величини для змодельованої аварії на ПАТ «Сумихімпром» було доведено, що ці еколого-економічні збитки майже співпадають зі збитками, що одержані при

найбільш ймовірному розвитку катастрофи. Тому, для всіх інших розрахунків ми брали тільки найбільш ймовірний напрямок розповсюдження сильно діючих небезпечних речовин.

Всі проведені розрахунки мають ймовірнісний характер через складність передбачення протікання катастрофи техногенного характеру у часі. Внаслідок цього, через прояв тієї чи іншої події можуть спостерігатися різкі зміни розмірів еколого-економічного збитку від НС [136].

Для формування бази питомих збитків від катастроф техногенного характеру на хімічних виробництвах нами для 9 економічних регіонів України проведені розрахунки збитку від гіпотетичних аварії на ряді підприємств, за аналогією до аварії на ПАТ «Сумихімпром», прямим рахунком. Для розрахунків були обрані потужні промислові об’єкти, НС на яких можуть завдати великого збитку населенню та навколишньому середовищу. При виборі аварійнонебезпечного хімічного підприємства нами було враховано вид виробництва, його промислову потужність, присутність і вид хімічно – небезпечної речовини, що використовуються у виробництві.

В Донецькому регіоні найбільш небезпечним вважається таке хімічне підприємство як: ПАТ «Концерн Стирол» [164], в Придніпровському - ПАТ "Дніпроазот" [165], в Північно-Східному – ПАТ «Суми Хімпром» [166], в Центральному - ПАТ "Чекаси Азот" [167], в Північно-Західному – ПАТ «Рівнеазот» [168], в Причорноморському - ПАТ «Одеський припортовий завод» [169], в Карпатському - ПАТ "Львівський хімічний завод" [170], в Столичному – ТОВ «Хімпром Київ» [171].

В Подільському регіоні на наш час немає крупних аварійно небезпечних хімічних виробництв, тому ми умовно моделюємо катастрофу на території ВО «Вінницяхімпром», яке у 2002 році було визнано банкрутом, а в 2005 році ліквідоване [172].

Для кожного розглянутого об’єкту була змодельована умовна аварія з урахуванням початкових умов та напряму вітру під час катастрофи, побудовані зони активного ураження території з урахуванням ймовірного

напряму вітру, аналогічно до аварії на ПАТ «Сумихімпром» (додаток Д). Найбільш ймовірні напрями вітру в населених пунктах, де знаходяться аварійно небезпечні хімічні виробництва представлені в таблиці 3.4 [173].

Таблиця 3.4 - Найбільш ймовірні напрями вітру в населених пунктах, де знаходяться аварійно небезпечні хімічні виробництва

Населений пункт	Напрям вітру							
	Східний	Східно-Північний	Північний	Західно-Північний	Західний	Західно-Південний	Південний	Східно-Південний
Дніпродзержинськ				X				
Горлівка [110]	X							
Черкаси				X				
Рівне					X			
Вінниця					X			
Одесса				X				
Луганськ								
Львів					X			
Київ [111]					X			

Етапи визначення питомих збитків від надзвичайних ситуацій техногенного характеру представлений на рис. 3.3

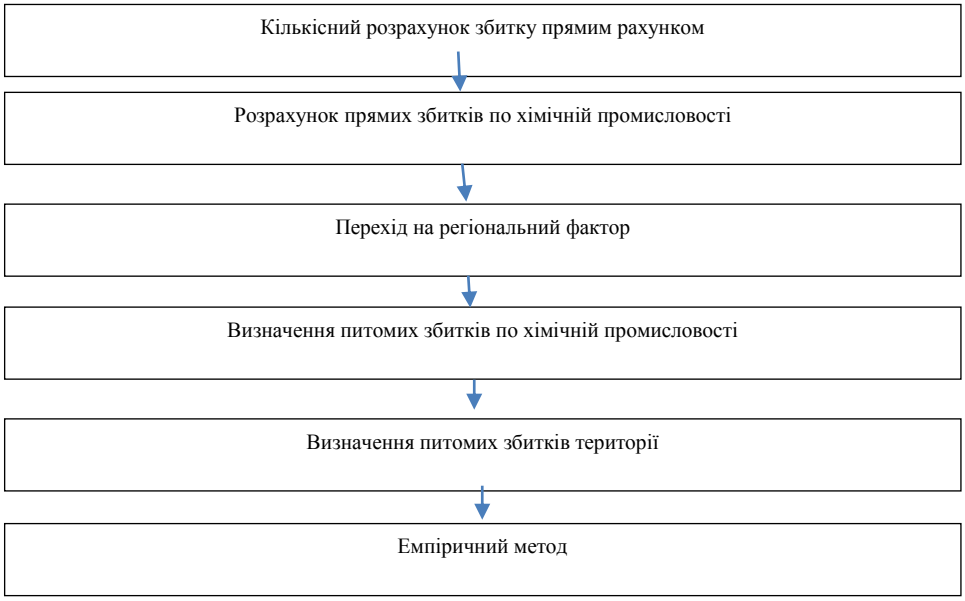


Рисунок 3.3 - Етапи визначення питомих збитків від катастроф техногенного характеру

Узагальнені результати проведених розрахунків наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Розрахунок еколого-економічного збитку від умовної аварії на конкретних підприємствах хімічної промисловості, млн грн

Показники	ПАТ «Суми Хімпром» (Суми)	ПАТ «Черкасиазот» (Черкаси)	ПАТ «Дніпроазот» (Дніпродзержинськ)	ПАТ «Рівнеазот» (Рівне)	Концерн «Стирол» (Горлівка)	ПАТ «Львівський хімічний завод»	«Одеський припортовий завод»	ПАТ «Хімпром» (Вінниця)	ТОВ «Хімпром» (Київ)
Економічний район	Північно-Східний	Центральний	Придніпровський	Північно-Західний	Донецький	Карпатський	Причорноморський	Подільський	Столичний
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Збитки від втрати здоров'я населення	9,92	8,16	41,80	2,47	6,78	12,48	3,54	2,52	3,98
2. Збиток від руйнування основних та втрати оборотних фондів	7,20	20,21	0,61	8,36	11,89	1,01	6,11	2,94	1,26
3. Збитків від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	0,11	0,02	0,02	0,11	0,13	0,11	0,03	0,01	0,02
4. збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Продовження табл. 3.5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 збитків рибного господарства	1,12	0,01	0,01	0,01	0,10	0,01	0,01	0,01	0,20
6. Збитки від руйнування житлово-комунального господарства	0,01	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8. Витрати на ліквідацію аварії	0,11	0,05	0,21	0,13	0,03	0,21	0,02	0,25	0,27
Разом	19,49	28,30	42,71	9,14	18,99	32,00	9,78	5,79	5,79

У подальшому виконаємо розрахунок питомих збитків від умовних аварій на хімічних виробництвах та знайдемо середній питомий збиток для реципієнтів, що перелічені вище.

Питомі збитки будемо визначати на одиницю реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження. Так, питомі збитки наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Питомі збитки для окремих реципієнтів для економічних районів України, грн

Показники	Економічні райони України								
	Північно-Східний	Центра-льний	Придні-провсь-кий	Північно-Західний	Донецький	Карпатський	Причорн-оморський	Поділь-ький	Столичний
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Збиток від втрати здоров'я населення	37,020	22,794	71,430	6,345	7,569	28,090	1,299	5,333	38,228
2. Збиток від руйнування основних та втрати оборотних фондів	0,112	0,512	0,012	1,324	0,450	0,062	0,275	0,062	0,350
3. Збиток від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	0,412	0,087	0,075	0,724	0,512	0,712	0,125	0,062	0,112

Продовження табл. 3.6.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Збиток від втрати деревини та інших лісових ресурсів	0,025	0,012	1,162	0,050	0,000	0,037	1,137	0,012	0,025
5. Збиток рибному господарству	14,089	0,000	0,012	0,362	66,921	10,716	0,000	0,000	75,215
6. Збиток від руйнування об'єктів житлово-комунального господарства	0,012	0,012	0,012	0,025	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон									
8. Витрати на ліквідацію аварії, грн на км^2	67,221	33,998	139,001	87,917	17,036	135,604	1,499	161,746	177,370

*Визначити питомі збитки від знищення та погіршення якості рекреаційних зон не виявилось можливим, внаслідок того, що при розміщенні хімічних виробництв встановлені санітарно-захисні зони і ,навіть, при крупних катастрофах рекреаційні зони не попадають в зони активного забруднення.

На базі визначених питомих еколого-економічних збитків визначимо середні питомі збитки. Відповідні результати наведені у таблиці 3.7. Отримані питомі збитки можуть бути основою розрахунків еколого-економічного збитку експрес – методом, що викладений у розділі 2.2.

З метою апробації експрес - методу нами були прораховані еколого-економічні збитки запропонованим методом та комбінованим для умовної аварії на хімічних виробництвах України. Для визначення еколого-економічного збитку бралися найбільші хімічні підприємства, що є небезпечними в кожному економічному районі, моделювалась вірогідна катастрофа при вибуху небезпечних хімічних речовин, будувалась можлива зона активного ураження за найбільш ймовірним розвитком цієї події та велися розрахунки двома методами з урахуванням початкових умов.

При чому, етапи визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру експрес- методом зображені на рис. 3.4. Зони активного ураження для підприємств – об'єктів аналізу представлені в додатку 5. Результати оцінки викладені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Середні питомі збитки на 1 т умовних викидів (для катастроф із викидом небезпечних хімічних речовин)

Складові еколого-економічного збитку	Одиниці виміру	Значення
1 Збиток від втрати здоров'я населення	грн на 1 тис. мешканців області	26,45
2. Збиток від руйнування основних та втрати оборотних фондів	грн на 1 млн грн основних фондів області	0,35
3. Збиток від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	грн на 1 тис. га земель сільсько-господарського призначення	0,31
4. Збиток від втрати деревини та інших лісових ресурсів	грн на 1 тис. га лісів	0,25
5. Збиток рибному господарству	грн на 1 тис. га водного дзеркала області	18,60
6. Збиток від руйнування об'єктів житлово-комунального господарства	грн на 1 тис. грн вартості житлово-комунального господарства	0,01
7. Збиток від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	грн на 1 тис. га земель природно-заповідного фонду	-
8. Витрати на ліквідацію аварії	грн на 1 км^2	91,26

Входячи з таблиці можна зробити висновок, що відхилення при розрахунках різними методами не перевищує 10%, що говорить про те що результати визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру експрес-методом є співставними з більш точними розрахунками, з використанням комплексного пореципієнтного методу. Це свідчить про достовірність цих результатів та перспективність запропонованого методу.

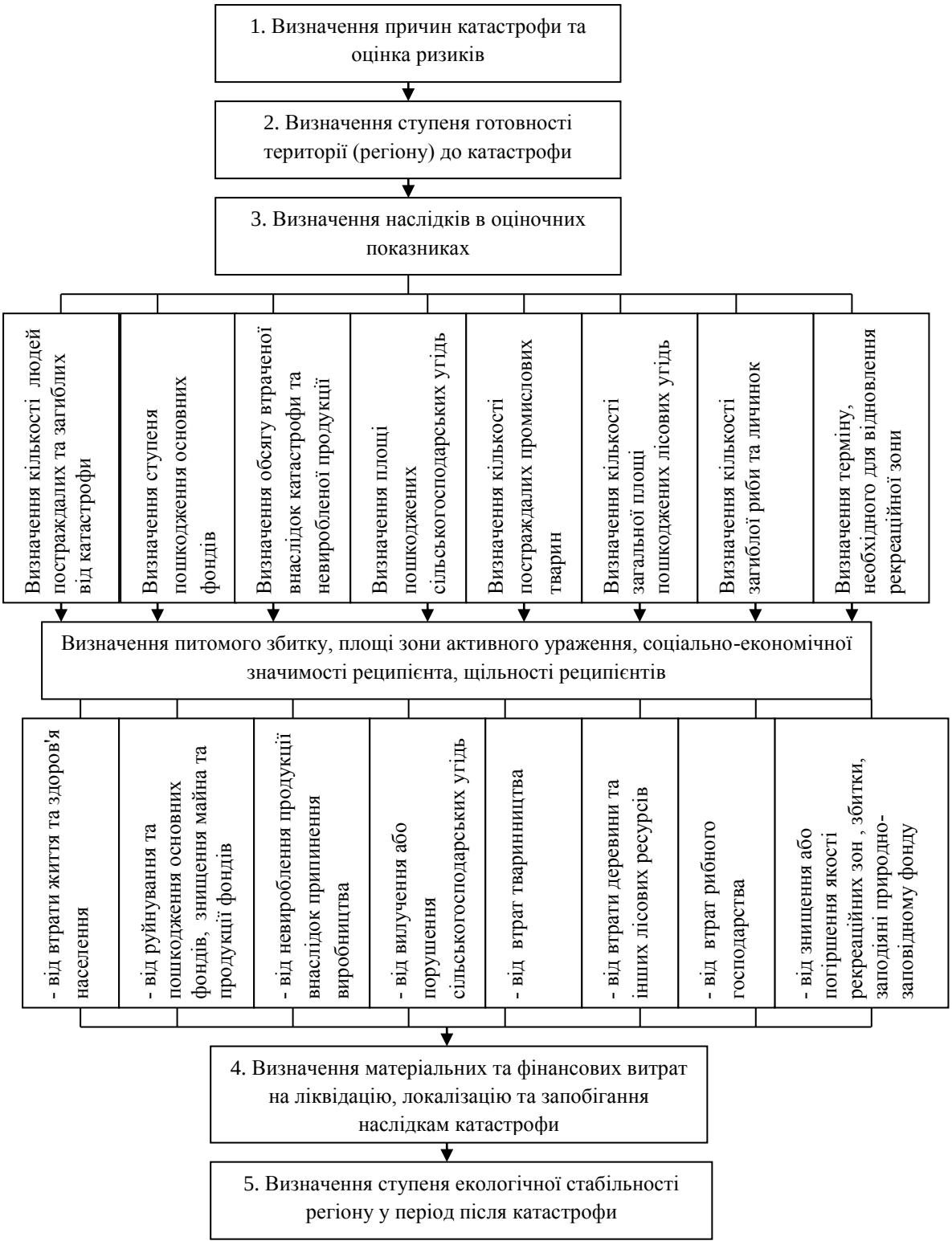


Рисунок 3.4 – Схема визначення наслідків та оцінювання збитків від катастроф техногенного характеру

Таблиця 3.8 – Порівняльна оцінка розрахунків еколого-економічного збитку методами експрес оцінки та пореципієньним методом, млн грн

Підприємство	Еколого-економічний збиток, розрахований експрес-методом, млн грн	Еколого-економічний збиток, розрахований комплексним методом, млн грн	Відхилення, %
ПАТ «Сумихімпром»	21,35	19,49	9%
ПАТ "Чекаси Азот",	26,73	28,30	6%
ПАТ "Дніпроазот"	39,35	42,71	9%
ПАТ «Рівнеазот»	8,35	9,14	9%
ПАТ «Концерн Стирол»	20,00	18,99	5%
ПАТ "Львівський хімічний завод"	34,12	32,15	6%
ПАТ «Одеський припортовий завод»	10,90	9,78	10%
ТОВ «Хімпром Київ»	5,38	5,79	8%

3.3. Організаційно-економічний механізм компенсації еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру

У світовій спільноті, особливо в країнах з розвиненою економікою, починаючи з 1980-х років, відбулася зміна акцентів державної політики у бік вирішення завдань зі зниження природних і техногенних ризиків, пом'якшення наслідків від НС. За розрахунками міжнародних експертів і вчених РАН, необхідні витрати на прогнозування і забезпечення готовності небезпечних об’єктів до катастроф техногенного характеру в 10-15 разів менші величини еколого-економічного збитку від них.

Механізми відшкодування еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру враховують, як правило велику кількість факторів. Особливості системи компенсації еколого-економічних збитків від ризиків катастроф залежать від соціально-економічного розвитку країни, її

законодавчої бази, а також національного менталітету [174]. На жаль, в країнах пострадянського простору методи, що діють у всіх розвинених країнах світу, не ефективні. Це пов'язано з нестабільністю економічної ситуації, не розвиненістю страхового ринку, не бажанням населення і підприємств платити за ризик і можливі збитки [175].

Все вказане вище свідчить про недосконаліть існуючого економічного механізму запобігання та компенсації збитку від катастроф техногенного характеру в країні. Теоретичні дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених не відображають ряд важливих аспектів зазначеної проблеми, зокрема, таких як:

- не здійснюється прогнозування потенційного еколого - економічного збитку від катастроф техногенного характеру;

- резервні фонди не відповідають розмірам компенсацій еколого-економічного збитку;

- низька ефективність самострахування екологічно небезпечних об'єктів, оскільки еколого-економічний збиток у разі катастрофи державного масштабу погашається з бюджету країни.

Механізм компенсації наслідків катастроф техногенного характеру через призму оцінки еколого-економічного збитку показано на рис. 3.5.

Основними елементами цього механізму є організаційно-адміністративні та економічні інструменти, розподілені за чотирма рівнями: державний, галузевий, регіональний та рівень суб’єктів господарювання. Суб’єктом управління є державні, регіональні, галузеві та обєктові органи управління, які за допомогою методів управління впливають на керовану підсистему. При чому, об’єктом управління є наслідки катастроф, які також розподілені за рівнями.

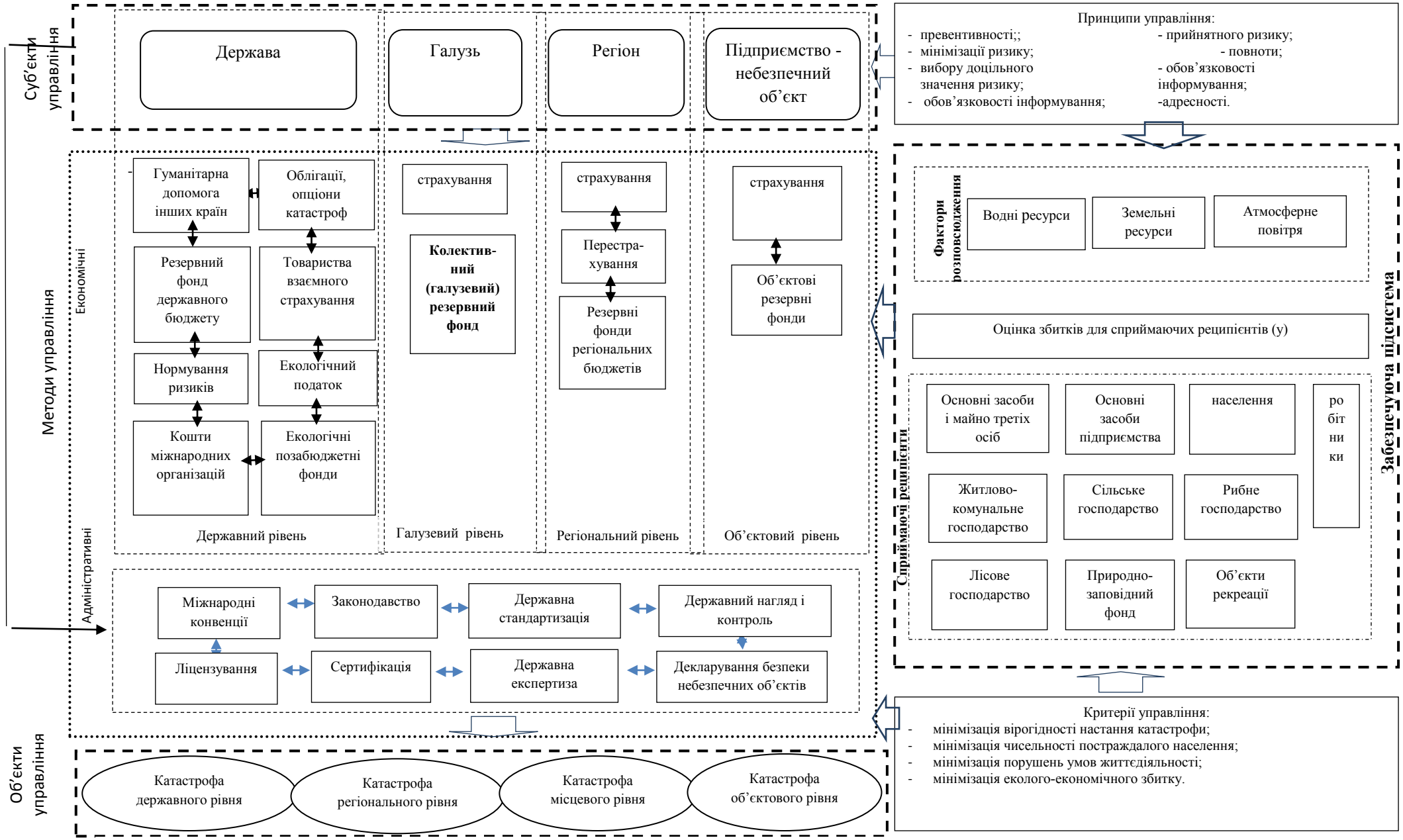


Рисунок 3.5. - Механізм компенсації наслідків катастроф техногенного характеру через систему оцінки еколого-економічного збитку

Основними критеріями вибору методів компенсації еколого-еономічного збитку від катастроф техногенного характеру є наступні:

- мінімізація вірогідності настання катастрофи;

- мінімізація чисельності постраждалого населення;

- мінімізація порушень умов життєдіяльності;

- мінімізація еколого-економічного збитку.

Компенсація еколого-економічних збитків спирається на ряд принципів, ухвалених «Концепцією управління ризиками надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру». Основні з них такі:

- принцип превентивності. Передбачає максимально можливе і завчасне виявлення небезпечних значень параметрів стану чи процесу і ініціюючих подій, які створюють загрозу виникнення надзвичайних ситуацій, та вжиття конкретних заходів

- принцип прийнятного ризику, який полягає у визначенні і досягненні у державі соціально, економічно, технічно і політично обґрунтованих нормативних значень ризиків для населення, навколишнього природного середовища та об`єктів економіки;

- принцип мінімізації ризику, згідно з яким ризик надзвичайної ситуації необхідно знижувати настільки, наскільки це можливо, добиватися досягнення розумного компромісу між рівнем безпеки і розміром витрат на її забезпечення;

- принцип повноти, відповідно до якого ризик для життєдіяльності людини чи функціонування будь-якого об`єкта є інтегральною величиною, яка має визначатися з урахуванням всіх загроз виникнення аварій і/або надзвичайних ситуацій та врахування людського чинника;

- принцип вибору доцільного значення ризику, відповідно до якого суб`єкт управління ризиком забезпечує в межах від мінімального до гранично припустимого таке значення ризику, яке він вважає доцільним, виходячи з наявних у нього економічних, технічних та матеріальних ресурсів та існуючих соціальних і політичних умов; суб`єкт господарювання,

вибираючи доцільне значення ризику, гарантує певний рівень безпеки для населення та сплату страхових виплат, якщо аварія сталася;

- принцип обов'язковості інформування, полягає в тому, що кожний суб`єкт управління ризиком зобов`язаний регулярно надавати органам державної влади та місцевого самоврядування реальні значення ризиків;

- принцип адресності, який полягає в тому, що ризиком повинен управляти той, хто його створює [175].

Контроль держави на небезпечні об'єкти промисловості з метою зниження еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру може здійснюватися за допомогою адміністративних методів. Зокрема: Міжнародних конвенцій «Про запобігання великим промисловим аваріям» [176], «Про транскордонний вплив промислових аварій та катастроф»; законів України, державної стандартизації, державного нагляду і контролю; державної експертизи; декларування безпеки небезпечних об'єктів; ліцензування; сертифікації [177-180].

При катастрофі об'єктного характеру, еколого-економічний збиток відшкодовується підприємством або страховою компанією, якщо це підприємство застраховане від ризику катастроф. Отже, виникає необхідність формування об'єктного резервного фонду, що дозволить погасити втрати майна самого підприємства і збиток в результаті катастрофи третім особам (якщо сталася аварія, що не має серйозних наслідків). При цьому компенсація збитків від можливого забруднення навколишнього середовища хімічно небезпечними речовинами повинна проводитися за рахунок власних коштів підприємства, а, у виняткових випадках, - за рахунок державного бюджету.

Промислові підприємства зобов'язані не тільки компенсувати завдані в результаті НС еколого-економічні збитки, а і впроваджувати заходи, спрямовані на запобігання виникнення нових аварій. Однак в сучасних умовах при відсутності необхідних коштів у хімічних підприємств і дефіциті бюджетних ресурсів усіх рівнів проблема запобігання та компенсації збитків

від аварійного забруднення навколишнього середовища, на жаль, не вирішується. У країнах пострадянського простору більш 80% збитків, завданих в результаті техногенних аварій і катастроф, взагалі не компенсується. Не вистачає коштів і для фінансування превентивних природоохоронних заходів [181].

Отже, зобов'язання з відшкодування еколого- економічних збитків від НС можуть негативно позначитися на фінансовому стані підприємства. Щоб не допустити цього, необхідно знайти оптимальну величину страхових внесків, які б, з одного боку, забезпечили б погашення збитків від катастроф техногенного характеру третім особам, а з іншого – не призвели до втрати платоспроможності хімічно небезпечного підприємства [182].

При катастрофах регіонального рівня для ліквідації їх наслідків можуть використовуватися ті ж кошти, що й при аваріях на окремих об'єктах, а також кошти резервних фондів (як державних, так і галузевих), кошти товариств взаємного страхування і перестрахування. Наприклад, для компенсації еколого-економічного збитку від техногенних катастроф можуть створюватися колективні (галузеві) резервні фонди.

Ще одним ефективним механізмом відшкодування еколого - економічного збитку від катастроф регіонального рівня є кошти товариств взаємного страхування. В цьому випадку механізм акумулювання коштів здійснюється шляхом відрахування внесків до такого фонду з метою страхування небезпечних об'єктів за регіональним або галузевим принципом.

У випадку, коли еколого - економічний збиток від катастроф неможливо погасити з використанням інструментів, що перераховані вище, у світовій практиці використовується механізм ретроактивності колективної компенсації. При цьому спеціальні страхові фонди на випадок катастрофи не створюються, але при її настанні еколого - економічний збиток рівномірно розподіляється між підприємствами, які уклали відповідну угоду.

Внесок кожного підприємства може також розраховуватися в залежності від кількості небезпечних об'єктів чи від кількості сильнодіючих отруйних

речовин, що знаходяться на його території, в розрахунок також може прийматися кількість аварій та відмов, що сталися на даному підприємстві на протязі планового періоду [1]. На жаль, в Україні такий механізм компенсації не використовується. При цьому основна частина еколого-економічного збитку при настанні катастрофи техногенного характеру компенсується за рахунок резервних фондів місцевих та обласних бюджетів.

Згідно українського законодавства, кошти резервного фонду бюджету можуть використовуватися на здійснення:

- заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціального характеру;

- заходів, що пов'язані із запобіганням виникненню надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію техногенного та природного характеру або пом'якшення її можливих наслідків [183].

Існуючий механізм формування компенсаційного фонду державного бюджету та місцевих бюджетів не досконалий. Розміри резервів бюджетів різного рівня уточнюються щороку. В результаті, щороку перед органами місцевого самоврядування виникає проблема обґрунтування достатнього розміру резервів з урахуванням статистики катастроф за попередній рік і тенденцій її зміни.

На даний момент не існує точної методики визначення обсягу резервних фондів на місцях, відомо тільки що резервний фонд будь-якого бюджету не може перевищувати 1% його обсягу [184].

Таким чином, існуюча система, в якій визначення розміру резервного фонду не має чіткого наукового обґрунтування, не ефективна, тому виникає проблема розробки механізму формування розміру резервних фондів на випадок виникнення катастроф техногенного характеру.

Ще одна форма компенсації еколого-економічного збитку, яка поки що не одержала розвитку в Україні - механізм перестрахування ризиків від катастроф. Такий механізм забезпечує погашення втрат третім особам при великих обсягах еколого-економічного збитку, коли страхова компанія не має достатніх коштів для їх виплати. Найбільш поширеною практикою перестрахування ризиків від катастроф є емісія облігацій катастроф. Така емісія здійснюється спеціальною організацією, яка є самостійною юридичною особою. Отримані таким чином кошти акумулюються на окремому трастовому рахунку і вкладаються в короткострокові цінні папери з високим ступенем прибутковістю і низьким ризиком. Виплати за облігаціями катастроф інвесторам здійснюються після закінчення терміну дії даного типу цінних паперів у разі, якщо страховий випадок не стався [185].

Тут ризикованість проведення страхових операцій та значні збитки, великі обсяги перестрахових операцій, які виходять за межі країни, є стримувальними факторами на шляху розвитку екологічного страхування. Тому ще однією формою компенсації еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру можуть виступати страхові пули [186].

Досвід катастроф техногенного характеру, що сталися в минулому, свідчить про ймовірнісний характер часу виникнення, місця та масштабу катастрофи. Разом з тим, необхідно негайно реагувати на катастрофу, що виникла. Для цього, як правило, необхідно невідкладне залучення фінансових та матеріальних ресурсів.

Так, в економічно розвинених країнах основним інструментом компенсації таких ризиків є страхування. Однак, в Україні, методи компенсації не знаходять широкого застосування і компенсують всього 2% завданих еколого- економічних збитків від НС. Повне відшкодування еколого-економічних збитків від масштабних катастроф техногенного характеру не завжди можливе через обмеженість фінансових ресурсів у страховиків та перестрахувальників.

Однак, не варто недооцінювати роль держави в компенсації еколого-економічних збитків від катастроф, адже світовий страховий ринок може погасити приблизно 50% втрат від катастроф, кошти, що залишаються, лягають на плечі держави та регіону. Так на рис. 3.6 показано ступінь відшкодування еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру у світі [187].

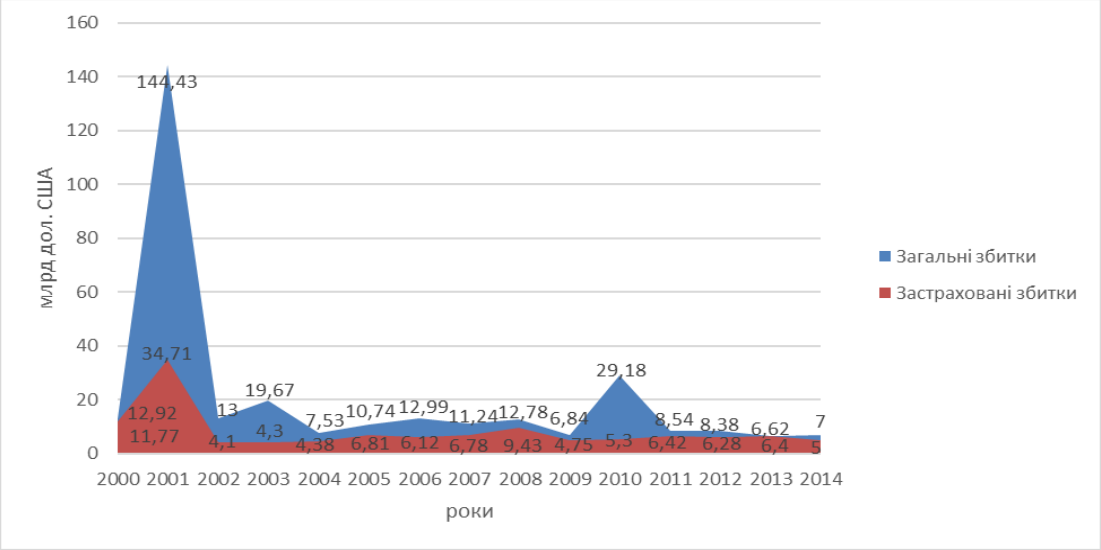


Рисунок 3.6 - Обсяг загальних та застрахованих збитків від катастроф техногенного характеру у світі (млрд дол. США)

При катастрофах державного рівня застосовуються перераховані вище методи компенсації, а також кошти державного резервного фонду, інших позабюджетних і екологічних фондів, громадських організацій та інших країн.

Слід зауважити, що перераховані механізми особливо ефективні в разі їх взаємодії, особливо при використанні державних і ринкових механізмів відшкодування збитку.

Окремо доцільно відмітити роль галузевих компенсаційних фондів, які формуються з метою забезпечення економічної відповідальності учасників фонду за зобов'язаннями, що виникають внаслідок заподіяного еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру.Вони можуть, з одного боку, акумулювати грошові кошти на випадок виникнення

катастрофи, а з іншого, перенаправлятися на проведення превентивних заходів з запобігання катастроф техногенного характеру.

Кожне небезпечне підприємство як суб’єкт господарювання має набір ризиків, один з яких – ризик виникнення аварії або катастрофи техногенного характеру, тому перед ним стоїть завдання, як довести ці ризики для прийнятного рівня. Для цього пропонується розглянути механізм оптимізації компенсаційних внесків. В ринковій економіці, вся відповідальність за еколого-економічний збиток, що нанесений в наслідок катастроф техногенного типу лягає на підприємство – джерело катастрофи. Однак, як правило, еколого-економічний збиток набагато перевищує фінансові можливості підприємства, що завдало значної шкоди навколишньому середовищу. В цих умовах одним з важливих джерел відшкодування фінансових і матеріальних витрат на ліквідацію катастрофи та відшкодування еколого-економічного збитку можуть стати галузеві компенсаційні фонди.

При чому, страхування та створення системи галузевий компенсаційних фондів – механізми, які не замінюють, а доповнюють один одного. Ці два інструменти мають одну мету: захист третіх осіб від наслідків катастроф техногенного характеру, але принципи дії та умови виплат мають свої відмінності.

Найбільша подібність компенсаційні фонди мають з товариствами взаємного перестрахування ризиків, в якому майнові інтереси членів суспільства застраховані на взаємній основі, шляхом об'єднання необхідних для цього коштів. Обидва інструменти покликані забезпечувати майнову відповідальність небезпечного підприємства, проте, є і принципові розбіжності. Так, компенсаційний фонд обмежений у розмірах: для формування великого фонду необхідні значні внески його членів, тоді як страхова компанія відповідає усіма своїми коштами незалежно від того, скільки внесків вона отримала за договорами страхування, розмір

відповідальності страхової компанії обмежений тільки розміром страхової суми за договором страхування.

Дані фонди можуть формуватися за належністю до різних галузей потенційно небезпечних об’єктів. Основними факторами, що впливають на розмір компенсаційних фондів може бути галузь промисловості, наявність на підприємстві сильнодіючих отруйних речовин, кількість відмов на конкретному підприємстві – учаснику фонду, кількості аварій, що відбулися в даній галузі за конкретний період.

Галузевий компенсаційний фонд є резервним, тобто кошти з компенсаційного фонду виплачуються лише тоді, коли суми страхових виплат третім особам недостатньо для погашення еколого-економічного збитку.

Галузеві компенсаційні фонди організовуються з метою забезпечення економічної відповідальності членів фонду за зобов’язаннями, що виникли внаслідок заподіяного еколого-економічного збитку через настання катастрофи техногенного характеру, причиненою їх господарською діяльністю.

Кошти галузевого компенсаційного фонду можуть витрачатися на фінансування непередбачених витрат, що пов’язані з проведенням аварійно-рятувальні та аварійно-відновлювальні роботи з ліквідації катастрофи техногенного характеру, також ці кошти можуть використовуватися на погашення еколого-економічного збитку. Також, цей фонд може використовуватися для фінансування крупних галузевий програм зі зниження ризику.

Учасники галузевого компенсаційного фонду несуть сумісну відповідальність за зобов’язаннями заподіяної шкоди третім особам внаслідок катастроф техногенного характеру. Принцип формування галузевих компенсаційних фондів показано на рис. 3.7.

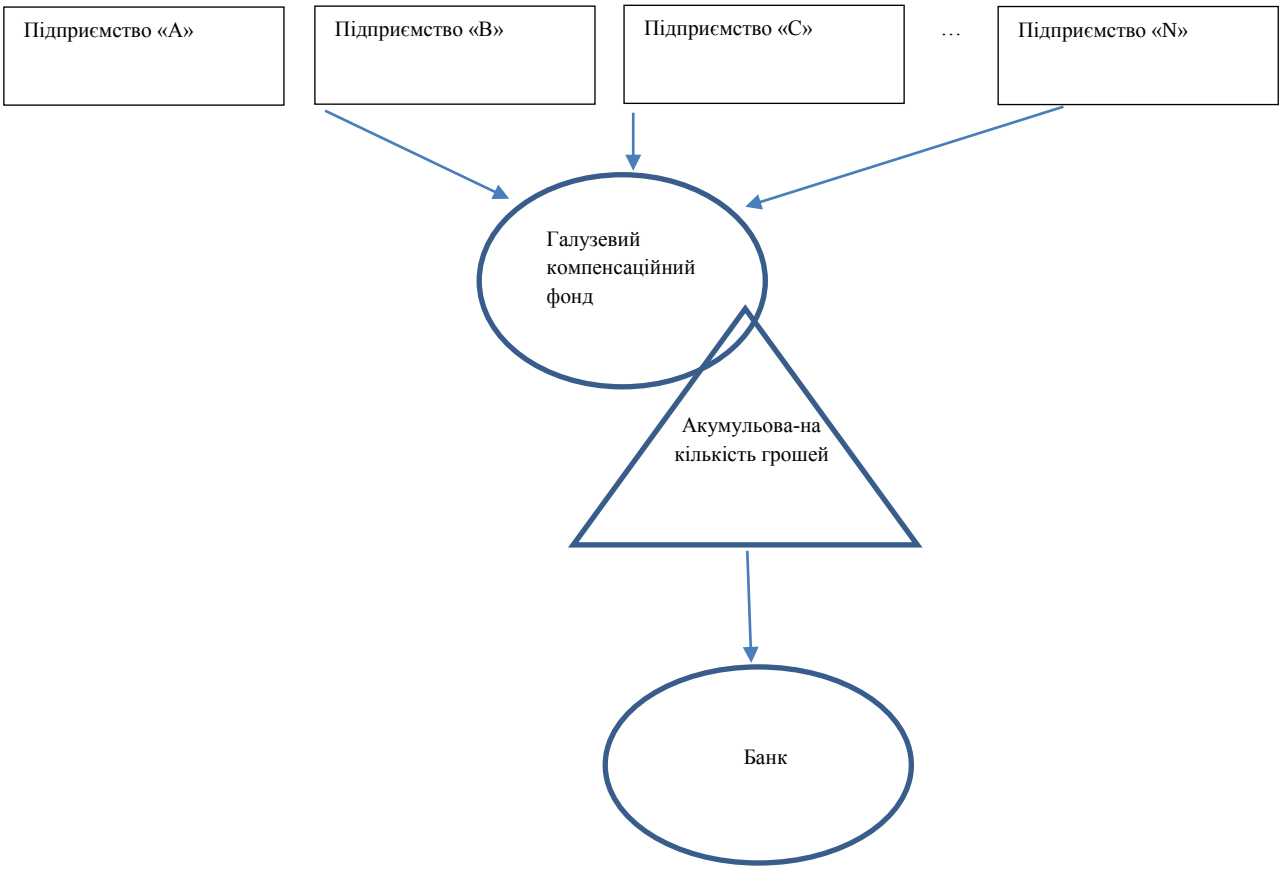


Рисунок 3.7. - Принципи акумулювання коштів на компенсацію збитків від НС

Загальні принципи формування галузевих компенсаційних фондів враховують наступні принципи:

- внесок у фонд є одноразовий платіж у рік, яка залежить від кількості забруднюючих речовин, що зберігаються на підприємстві, частоти відмов на даному підприємстві та фінансовго стану підприємства;

- внесок формується з урахуванням ймовірності настання тієї чи іншої катастрофи техногенного характеру;

- в кінці планового періоду галузевий фонд збільшиться на величину відсотків депозиту банку, отже внески можуть зменшуватися протягом декількох років, якщо катастрофа не сталася.

Виходячи з цих положень річний внесок по конкретному підприємству у компенсаційний фонд визначається за формулою:

$$V = Y \cdot P \cdot K_{відш}, \quad (3.6)$$

де $_Y$ - величина можливого еколого-економічного збитку від катастрофи техногенного характеру на підприємстві;

P – ймовірність настання катастроф за поточний період;

$K_{\text{відш}}$ – коефіцієнт відшкодування еколого-економічного збитку, що залежить від фінансового стану підприємства;

Запропонована нами експрес-методика визначення еколого-економічного збитку дозволяє сформувати механізм формування компенсаційних фондів. Питомі збитки, визначені у розділі 3.2. даної роботи можуть бути основою для визначення розміру галузевого компенсаційного фонду хімічної промисловості. Виходячи з аналітичної методики розрахунку еколого-економічного збитку формула (3.6) набуває наступного вигляду:

$$V = S \cdot (\sum_{i=1}^{n} y_i \cdot Q_{реці} \cdot M_{умові} \cdot K_{регі}) \cdot P \cdot K_{відш}, \quad (3.7)$$

Ймовірнісний характер настання катастроф техногенного характеру дозволяє підприємствам акумулювати тимчасово вільні компенсаційні кошти в депозитарії банку. Перерахунок внесків в компенсаційний фонд здійснюється на спеціальний розрахунковий рахунок. Це дозволить знизити ставки платежів окремих підприємств в майбутньому періоді без зменшення обсягу компенсаційних ресурсів та включати механізм авансової форми сплати платежів, що може знизити ставку платежу для кожного конкретного підприємства.

Розмір фонду (F) розраховується як сума внесків усих учасників фонду. Розмір фонду в *n*-му році може знизитися на величину відсотків $(F \cdot r)$ за відповідний рік, таким чином він буде розраховуватися наступним чином:

$$F = F \cdot (1+r)^t, \tag{3.8}$$

Підставивши значення V у формулу (3.1) отримаємо наступне співвідношення:

$$V = \sum_{k=1}^{n} V_k \cdot (1+r)^t \tag{3.9}$$

де r – середня ставка за депозитами комерційних банків;

t – строк розміщення вільних коштів компенсаційного фонду в банківських установах;

V_k – внесок *k*-го небезпечного підприємства.

Максимального розміру компенсаційний фонд набирає, коли з його допомогою може бути відшкодовано 100% еколого-економічного збитку, але при катастрофічних аваріях розмір збитку можу бути завеликий, тоді компенсаційний фонд розраховується в залежності від коефіцієнту відшкодування.

Так, величина галузевого компенсаційного фонду може бути розрахована для 4 випадків:

- перший – коли компенсаційний фонд відшкодовує 25% завданого еколого-економічного збитку (мінімальний розмір фонду);
- другий - коли компенсаційний фонд відшкодовує 50% завданого еколого-економічного збитку, тобто 0,5У
- третій - коли компенсаційний фонд відшкодовує 75% завданого еколого-економічного збитку, тобто 75У
- четвертий, коли еколого-економічний збиток відшкодовується у повному обсязі (максимальний розмір фонду)

Механізм індексації розміру компенсаційного фонду є аналогічним до механізму індексації еколого-економічного збитку, що приведений в розділі 2.3., за методикою, яка розроблена у роботі [142].

Величина поповнення галузевого компенсаційного фонду на наступні роки формується залежно від планового розрахункового розміру фонду, загальної величини залишків коштів на поточному рахунку за попередній рік, величини виплат з галузевого фонду та відсотків за депозитами. Так, величина поповнення галузевого компенсаційного фонду може мати наступний вигляд:

$$F_{non} = \sum V - (F_{n-1} - \sum З) + (F_{n-1} \cdot r), \qquad (3.10)$$

де F_{non} – величина поповнення галузевого компенсаційного фонду на наступний рік;

$\sum V$ – розрахунковий розмір галузевого компенсаційного фонду;

F_{n-1} – розмір галузевого компенсаційного фонду за попередній період;

r – середня ставка за депозитами комерційних банків;

$\sum З$ – сума виплат з галузевого компенсаційного фонду за попередній рік.

Загальні принципи формування компенсаційних фондів визначають порядок розрахунків ставок компенсаційних платежів для конкретного підприємства. Розглядаючи цю проблему, потрібно зауважити, що розподіл компенсаційних платежів прямопропорційно залежить від розподілу рівня еколого-економічного збитку від конкретного підприємства.

Методологічний підхід до розподілу еколого-економічного збитку між конкретними підприємствами в умовах міжгалузевого промислового центу, що викладений у [188 - 190] може бути покладений в основу розробки розмірів грошових платежів в галузевий компенсаційний фонд.

На першому етапі визначення розміру галузевого компенсаційного фонду необхідно визначити кількість катастроф технічного характеру на хімічних виробництвах за останній рік. За даними, що представлені за останній рік необхідно розрахувати ймовірність реалізації аварії та фактори ,

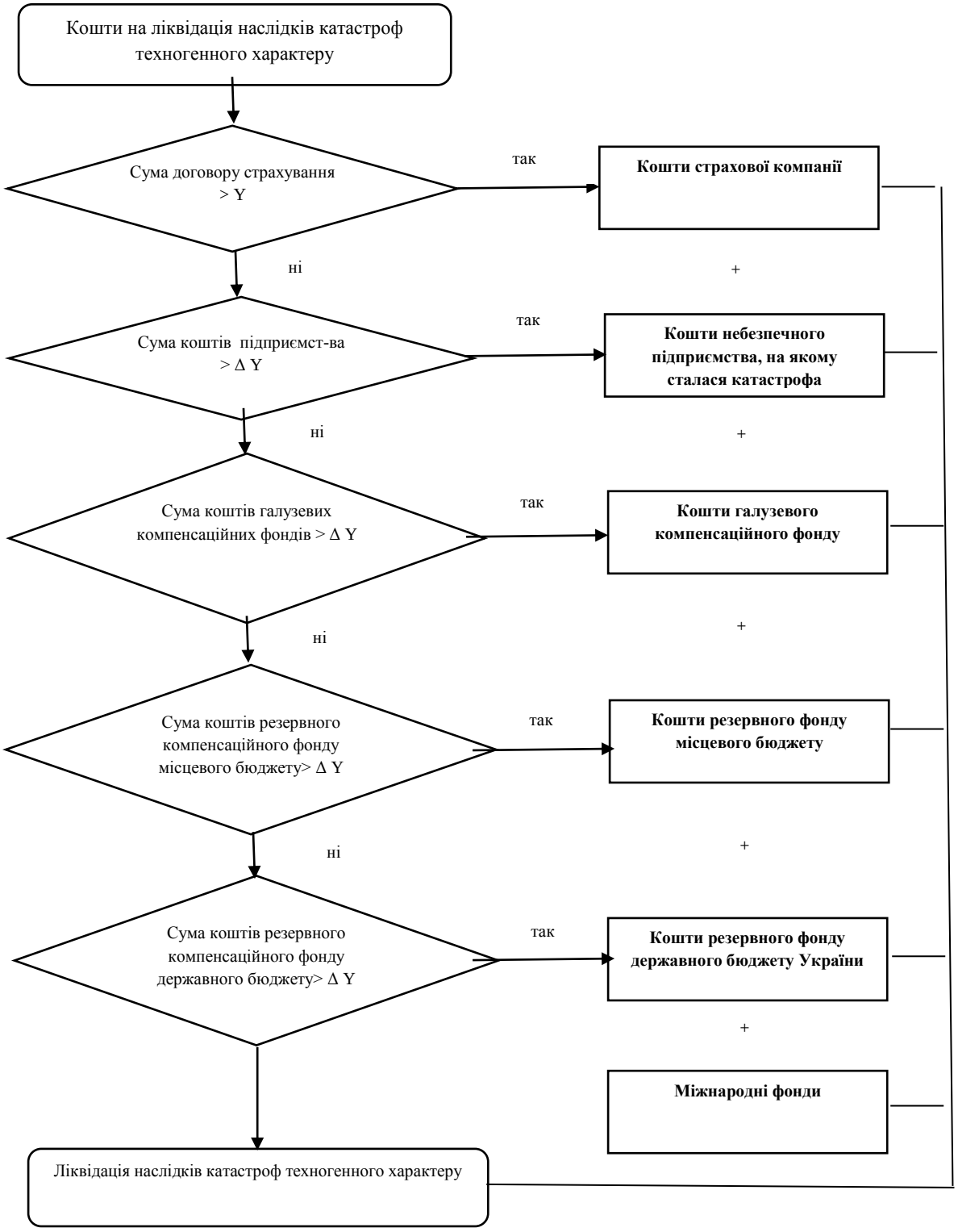
що призвели до виробничих неполадок. За даними виробничих неполадок та аварій визначається ймовірність реалізації неполадки, що можуть призвести до аварії. Аналіз схем вірогідних аварій використовується на основі даних про аварії на аналогічних підприємствах, результатів виконання розрахунків та відомостей про можливі перевищення розрахункових навантажень на хімічних виробництвах [191].

Процес компенсації економічного збитку третім особам базується на визначеній схемі. Спочатку, виплати проводить страхова компанія, що заключила договір з небезпечним об'єктом. Якщо сума виплат на погашення конкретного еколого-економічного збитку від катастрофи техногенного характеру перевищує суму договору страхування, фінансову відповідальність за нанесену шкоду третім особам несе безпосередньо небезпечне підприємство – джерело техногенної аварії чи катастрофи. Якщо сума коштів підприємства для погашення еколого-економічного збитку буде недостатньою, починаються виплати з галузевого компенсаційного фонду, в якості крайніх засобів. Алгоритм використання ріхних джерел фінансування погашення наслідків катастроф техногенного характеру приведено на рис. 3.8.

Якщо підприємство-забруднювач не буде нести матеріальну відповідальність за нанесений еколого-економічний збиток, це викреслить мотиваційний механізм, що змушує небезпечні підприємства підвищувати рівень екологічної безпеки, впроваджувати нові технології та системи захисту та здійснювати внутрішній контроль готовності до аварій та катастроф техногенного характеру.

Застосування такої схеми дозволить не перекладати всю відповідальність за понесений еколого-економічний збиток на галузевий компенсаційний фонд, а буде мотивувати небезпечні підприємства модернізувати аварійне обладнання.

Мотивацією вступу до галузевого компенсаційного фонду можуть бути умови, коли сумарний вклад у цей фонд буде набагато менший за еколого-економічний збиток, викликаний катастрофою техногенного характеру.



Δ Y – Залишок еколого-еокномічного збитку після погашення

Рисунок 3.8 - Блок- схема алгоритму використання ріхних джерел фінансування погашення наслідків катастроф техногенного характеру

За приведеним науково-методичних підходом розглянемо умовний приклад. Розглянемо холдинг OSTCHEM, в якому функціонує деяка кількість господарюючих суб'єктів хімічної галузі, діяльність яких може призвести до катастрофи техногенного характеру. Він планує організувати галузевий компенсаційний фонд на випадок цих подій. Холдингова група OSTCHEM представлена на хімічному ринку України такими підприємствами: ПАТ «Черкасиазот» , ПАТ «Концерн Стирол» (м. Голівка), ПАТ «Сєвєродонецьке об'єднання «Азот», ПАТ «Рівнеазот». Вихідні дані для розрахунку наведені у таблиці 3.8

Таблиця 3.8. – Вихідні дані для розрахунку внесків підприємств в галузевий компенсаційний фонд на випадок катастрофи техногенного характеру

Назва об'єкту	Приведена маса забруднюючих речовин, т	Можливий еколого-економічний збиток, млн грн	Вирогідність катастрофи
Сєвєродонецький АЗОТ	11768,0	122,00	0,014
Рівнеазот	26797,5	39,48	0,01
Черкасиазот	23245,8	32,99	0,0125
Стирол	11750,0	98,22	0,025

При формуванні галузевого компенсаційного фонду врахована приведена маса забруднюючих речовин на даних підприємствах, вирогідність катастрофи з урахуванням всіх аварій та відмов на підприємствах за останні 10 років. А також прорахований можливий еколого-економічний збиток при песимістичному сценарії розвитку техногенної катастрофи з виливом всіх забруднюючих речовин, що є на підприємстві. Дані розрахунки проводилися

експрес-методом, що викладений в розділі 2.2. Слід зауважити, що питомі еколого-економічні збитки розраховані на 2014 рік, тому, для формування галузевого компенсаційного фонду необхідно індексувати розрахункові величини на 2015 рік з урахуванням інфляції (29,4 % у 2014 році). Результати розрахунків приведемо в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Розмір внесків небезпечних об'єктів – членів галузевого компенсаційного фонду на 2015 рік, млн грн

Члени галузевого компенсаційного фонду	Розмір коефіцієнту погашення			
	25%	50%	75%	100%
ПАТ «Северодонецький АЗОТ»	0,427	0,854	1,281	1,708
ПАТ «Рівнеазот»	0,099	0,197	0,296	0,395
ПАТ «Азот», Черкаси	0,103	0,206	0,309	0,412
ПАТ «Стирол», Горлівка	0,614	1,228	1,842	2,456

Як показали розрахунки, розмір галузевого компенсаційного фонду з урахуванням інфляції складає 5 млн. грн. В залежності від коефіцієнту погашення, внесок в галузевий компенсаційний фонд для ПАТ «Северодонецький АЗОТ» може коливатися від 427 тис. грн до 1,7 млн грн., для ПАТ «Рівнеазот» - від 99 до 395 тис. грн, для ПАТ «Азот» - від 103 до 412 тис. грн., для ПАТ «Стирол» - від 614 тис. грн до 2,5 млн грн.

В розрахунковому періоді дані про еколого-економічний збиток можуть відхилятися як в більшу так і в меншу сторону. Однак, це відноситься до проблем прогнозування та не впливає на загальні методологічні підходи.

Висновки до третього розділу

1. Для формування бази питомих збитків для різних економічних районів України пореципієнтним методом були проведені точні розрахунки

еколого-економічних втрат для провідних підприємств хімічної промисловості за місцем їх реального розташування. При виборі об’єктів господарювання було враховано вид виробництва, ймовірність виникнення та розвитку аварії, промислові потужності підприємства та вид отруйної речовини, що використовується в виробництві.

2. Аналіз літературних джерел свідчить про недосконалість існуючого економічного механізму запобігання та компенсації збитку від катастроф техногенного характеру в країні. Теоретичні дослідження вітчизняних та закордонних вчених не відображають ряд важливих аспектів зазначеної проблеми, зокрема, таких як:

3. не здійснюється прогнозування потенційного еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру;

4. резервні фонди не відповідають розмірам необхідної компенсації еколого-економічного збитку;

5. низьку ефективність самострахування екологічно небезпечних об'єктів, оскільки еколого-економічний збиток у разі катастрофи державного масштабу погашається здебільшого з бюджету країни.

6. В роботі сформовані науково-методичні положення щодо відшкодування еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру третім особам шляхом формування комплексного еколого-економічного механізму. Для більш глибокого аналізу методів компенсації еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру в роботі їх було класифіковано за рівнем впливу катастроф на навколишнє середовище на: об'єктового, регіонального, галузевого та загальнодержавного рівня.

7. В ході дослідження виявлено, що основна частина еколого-економічного збитку при настанні катастрофи техногенного характеру компенсується за рахунок резервних фондів місцевих та обласних бюджетів. Існуючий механізм формування компенсаційного фонду державного бюджету та місцевих бюджетів не досконалий, при цьому розміри резервів бюджетів різного рівня уточняються щороку. В результаті, щороку перед органами місцевого самоврядування виникає проблема обґрунтування

достатнього розміру резервів з урахуванням статистики катастроф та їх наслідків за попередній рік і тенденцій її зміни.

Більшість заходів з попередження еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру носять довготривалий характер, потребують значних фінансових ресурсів, не дають швидкої віддачі, і тому в умовах ринкової економіки не можуть фінансуватися лише за кошти підприємств. Найбільш прийнятним є фінансування цих заходів за кошти галузевого компенсаційного фонду. На фінансування заходів, що запобігають виникненню катастроф техногенного характеру пропонується спрямувати 25% не використаних у минулому році коштів галузевого компенсаційного фонду. Ці кошти можуть розподілятися в залежності від компенсаційних виплат конкретного підприємства та його соціальної значущості.

Загальні принципи формування компенсаційних фондів визначають порядок розрахунків ставок компенсаційних платежів для конкретного підприємства. Розглядаючи цю проблему, потрібно зауважити, що розподіл компенсаційних платежів прямопропорційно залежить від розподілу рівня еколого-економічного збитку від конкретного підприємства.

8. В роботі сформовані загальні принципи формування галузевих компенсаційних фондів, які дозволяють визначити внески небезпечних підприємств – членів фонду з урахуванням ймовірності настання тієї чи іншої катастрофи техногенного характеру, кількісті відмов на конкретному підприємстві, наявності на підприємстві сильнодіючих отруйних речовин та фінансового стану підприємства.

Матеріали розділу опубліковані автором у роботах [104, 175, 182, 191].

ВИСНОВКИ

Інтегральним результатом дисертаційної роботи є вирішення науково-прикладного завдання розроблення і наукового обґрунтування теоретико-методичних засад оцінювання еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру з метою визначення розмірів заподіяної шкоди третім особам, а також формування компенсаційних фондів для її погашення.

Результати дослідження дозволили зробити такі висновки та пропозиції:

1. На основі дослідження теоретичних та методичних підходів до оцінювання наслідків техногенних катастроф встановлено, що визначення еколого-економічних збитків від них базується на теорії катастроф та чинних методичних рекомендаціях щодо оцінювання еколого-економічного збитку від забруднення довкілля. Відповідно до цього, під еколого-економічним збитком від катастроф техногенного характеру ми розуміємо фактичні або можливі витрати на запобігання і ліквідацію наслідків аварій та катастроф техногенного характеру, а також втрати доходів (прибутку) економічних суб’єктів, обумовлені порушенням стандартів якості навколишнього середовища у зоні катастрофи та на прилеглих територіях.

2. На основі системного аналізу науково-методичних підходів до оцінювання еколого-економічних збитків від антропогенних катастроф доведена необхідність подальшого їх удосконалення в частині врахування ймовірності виникнення катастроф, короткотривалості дії негативних факторів та розширення кількості структурних елементів еколого-економічних збитків.

3. З метою підвищення оперативності у прийнятті управлінських рішень щодо запобігання та ліквідації наслідків катастроф техногенного характеру науково обґрунтовано застосування експрес-методу оцінювання еколого-економічного збитку від них, який на відміну від існуючих підходів, базується на показниках питомих збитків з урахуванням структури

реципієнтів в зоні активного ураження та їх щільності за економічними районами України.

4. Доведено, що еколого-економічні наслідки катастроф техногенного характеру можуть бути описані симетричними й несиметричними спадаючими функціями Гаусса та Пуассона. Це дозволяє більш точно планувати накопичення фінансових ресурсів у резервних фондах для попередження та ліквідації наслідків катастроф техногенного характеру на визначений момент часу.

5. Для компенсації еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру третім особам розроблений організаційно-економічний механізм, який на відміну від існуючих базується на створенні системи компенсаційних фондів на рівні держави, галузі, регіону та потенційно-небезпечних підприємств.

6. Доведено, що одним із важливих джерел відшкодування фінансових і матеріальних витрат на ліквідацію наслідків катастроф та відшкодування еколого-економічного збитку можуть стати галузеві компенсаційні фонди. Розмір внеску окремого підприємства у галузевий компенсаційний фонд на випадок катастроф техногенного характеру прямопропорційно залежить від рівня можливого еколого-економічного збитку, імовірності настання техногенної катастрофи та фінансового стану підприємства. Розроблені принципи формування галузевих компенсаційних фондів на випадок катастроф техногенного характеру дозволяють забезпечити економічну відповідальність учасників фонду за зобов’язаннями, що виникають унаслідок завданого еколого-економічного збитку третім особам та акумулювати грошові кошти на проведення превентивних заходів із запобігання катастроф техногенного характеру.

7. На основі розробленого науково-методичного підходу був визначений розмір еколого-економічного збитку від ймовірної техногенної катастрофи на ПАТ «Сумихімпром», який згідно з комбінованим методом становить 13,6 млн грн. Запровадження комбінованого методу дозволило визначити питомі

еколого-економічні збитки за підприємствами хімічної промисловості, які є основою експрес-методу оцінювання еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру. Порівняння результатів оцінювання еколого-економічних збитків від антропогенних катастроф комбінованим і експрес- методами доводить, що відносна похибка останнього не перевищує 10%, що дозволяє використовувати експрес-метод при оперативному обґрунтуванні доцільності та ефективності управлінських рішень. У процесі практичної апробації розробленого науково-методичного підходу до визначення розміру внеску окремого підприємства у компенсаційний галузевий фонд на випадок катастроф техногенного характеру було розраховано розміри внесків в цей фонд для підприємств холдингу «Ostchem». Визначено, що розмір компенсаційного фонду на випадок катастроф техногенного характеру холдингу «Ostchem» становить 5 млн. грн. При цьому, в залежності від коефіцієнту погашення, внесок в галузевий компенсаційний фонд для ПАТ «Северодонецький Азот» може коливатися від 427 тис. грн до 1,7 млн грн., для ПАТ «Рівнеазот» - від 99 до 395 тис. грн, для ПАТ «Азот» - від 103 до 412 тис. грн., для ПАТ «Стирол» - від 614 тис. грн до 2,5 млн грн.

8. Одержані автором наукові результати є вагомим внеском у розвиток теорії оцінювання еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру в частині визначення структурно-логічної сутності поняття «еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру», можливості застосування симетричних та несиметричних функцій Гаусса і Пуассона при прогнозуванні еколого-економічних збитків від можливих в майбутньому катастроф техногенного характеру. Розвитком методології оцінювання еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру є розширення структури реципієнтів та врахування їх щільності в зоні активного ураження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акимов В.А. Экономические механизмы управления рисками чрезвычайных ситуаций/ В.А. Акимов, В.Я. Богачев, В.К. Владимирский, В.Д. Новиков и др. / МЧС России. – Москва: ИПП «Куна», 2004. – 314 с.

2. Балацкий О.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды / О.Ф. Балацкий, Л.Г. Мельник, А.Ф. Яковлев – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1987. – 190 с.

3. Бублик М.І. Підходи до формування системи відшкодування техногенних збитків / М.І. Бублик // Бізнес Інформ. – 2008. – № 11 (357) – С. 7 - 15.

4. Волошин В.О. Сучасні напрями розвитку автоматизованої системи управління Державною службою медицини катастроф / В.О. Волошин, А.В. Терентьєва, А.В. Терентьєв // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. - 2000. - №3. - С. 37-40.

5. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування: у 2 т. / [Б.М. Данилишин, А.В. Степаненко, О.М. Ральчук та ін.; за ред.: Б.М. Данилишин. - К.: Наукова думка, 2008 – 389 с.

6. Дронова О.Л. Фактори ризику техногенних надзвичайних ситуацій в Україні /О.Л. Дронова - К.: Інститут географії НАН України, 2011. - 270 с.

7. Дорогнцов С. Ризик надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру / С. Дорогнцов, О. Бутрим // Економіка України. – 2001. - №4. – С.68-73.

8. Козьменко С. Н. Экономика катастроф (инвестиционные аспекты) / С. Н. Козьменко. – К.: Наукова думка, 1997. – 204 с.

9. Комарницький І.М. Аналіз підходів до оцінки соціально-економічних збитків, заподіяних надзвичайними ситуаціями, в Україні та світі / І.М. Комарницький, М.І. Бублик // Механізм регулювання економіки. - 2008. - № 1 – С. 145-152.

10. Федорищева А. Техногенно-экологическая ситуация в Украине и управление уровнем ее безопасности / А. Федорищева, О. Бутрим // Економіка України. – 1998. - № 5. – С.74-79.

11. Хлобистов Є.В. Екологічна безпека трансформаційної економіки : сборник научных трудов / Є.В. Хлобистов; Нац. акад. наук України, Рада по вивч. продукт. сил України. - К.: Чорнобильінтерінформ, 2004. - 335 с.

12. Ваганов П. А. Экологические риски / П.А. Ваганов, И.М. Ман-Сунг. – Санкт Петербург: Изд-во С. -Петерб. ун-та, 2001. – 152 с.

13. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: //http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2012.html (02.05.2014).

14. Кряжич О. І. Особливості системи захисту хімічного підприємства / О.І. Кряжич, В.Д. Захматов // Екологічна безпека та природокористування: Зб. наук. пр. – 2012. – №10. – С. 152–166.

15. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: підручник / М.І. Стеблюк. — 3-тє вид., стер. - К.: Знання, 2013. - 487 с.

16. Коник О. А. Аварии и аварийные ситуации на промышленных объектах [Электронный ресурс]: учебное пособие : самост. учеб. электрон. изд. / О. А. Коник; Сыкт. лесн. ин-т. – Электрон. дан. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://lib.sfi.komi.com (07.07.2015)

17. Аміак на "Стиролі" давно випарувався, але кислотний дощ імовірний - академік НАНУ Кухар [Електронний ресурс]. - Режим доступу до ресурсу: http://www.ukrinform.ua/ukr/news/amiak_na_stiroli_davno_viparuvavsya_ale_kislotniy_doshch_imovirniy_akademik_nanu_kuhar_1852958 (09.08.2003)

18. Гончаренко Т.П. Екологічна оцінка впливу на довкілля підприємств хімічної галузі на прикладі ПАТ «Азот» (м. Черкаси) / Т.П. Гончаренко, Л.І. Жицька. // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2013. – №1. – С. 114–117.

19. Рамочний кодекс ЕЭК для надлежащей практики, способствующей сокращению выбросов аммиака // Distr. GENERAL EB.AIR/WG.5. – 2001.

20. Кутепов А.М. Общая химическая технология / А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен – Москва: Высшая школа, 1990. – 520 с.

21. Маршалл В. Основные опасности химических производств: научное издание / В. Маршалл; пер. Г. Б. Барсамян [и др.] ; ред.: Б. Б. Чайванов, А. Н. Черноплеков. - Москва: Мир, 1989. - 672 с.

22. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 роц [Електронний ресурс]. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: //http://mns.gov.ua/content/annual_report_2006.html (07.01.20015)

23. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2007 роц [Електронний ресурс]. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: //http://mns.gov.ua/content/annual_report_2007.html (07.01.20015)

24. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2008 роц [Електронний ресурс]. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: //http://mns.gov.ua/content/annual_report_2008.html (07.01.20015)

25. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 роц [Електронний ресурс]. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: //http://mns.gov.ua/content/annual_report_2009.html (07.01.20015)

26. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2010 році [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: //http://mns.gov.ua/content/nasdopov2010.html (07.01.20015)

27. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 роц [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: // http://mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html (07.01.20015)

28. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 роц [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: //http://mns.gov.ua/content/nasdopovid2012.html (07.01.20015)

29. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 роц [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html (07.01.20015).

30. Шевченко Р.Ю. Малий екологічний атлас України / Р.Ю. Шевченко // Екологічний вісник. – 2005. – №1-2. - С. 28–30.

31. Прогноз гідрометеорологічних умов та тенденції виникнення надзвичайних ситуацій в Україні у серпні 2014 року [Електронний ресурс] – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://www.mns.gov.ua/opinfo/7498.html (01.08.2014)

32. Україна. Радіаційна небезпека [Карты] / В.А. Барановський, О.А. Бобильова, М. І. Омельянець та ін.; карт. Н. М. Маркова. - 1 : 3000000. - К. : Всеукраїнська екологічна ліга, 2004. - 35 с.

33. Семерка самых опасных объектов Украины [Електронний ресурс] – 2009. - Режим доступу до ресурсу: http://neobychno.com/1122/semerka-samyx-opasnyx-obektov-ukrainy (23.03.2009)

34. Кононенко О.Ю. Розвиток потенційно небезпечних виробництв з урахуванням виникнення надзвичайних ситуацій (на прикладі Східного регіону): Автореф. дис. канд. екон. наук: 08.10.01 / О.Ю. Кононенко, НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України. - К., 2001. - 19 с.

35. Обсяг реалізованої промислової продукції за основними видами діяльності по Сумській області за 2014 рік [Електронний ресурс] – 2014. - Режим доступу до ресурсу: http://sumy.ukrstat.gov.ua/?menu=185&level=3 (09.06.2015)

36. Аналіз надзвичайних ситуацій в Сумській області за грудень та загальним станом за 12 місяців 2013 року [Електронний ресурс] - 2014. - – Режим доступу до ресурсу: //http://www.nmz.sumy.ua/Novyny.html (09.06.2015)

37. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учеб. пособие для ВУЗов по направлению 656500

«Безопасность жизнедеятельности» / П.Г. Белов. – Москва: Изд. центр «Академия», 2003. – 506 с.

38. Опанасюк Ю.А. Проблеми застосування понятійно-категорійного апарата економіки катастроф/ Ю.А. Опанасюк // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. - 2005. - №10 (82). - С. 168-176.

39. Рамкова конвенція про надання допомоги в галузі цивільної оборони [Електронний ресурс]. – 2000. – Режим доступу до ресурсу: Офіційний сайт Міжнародної організації цивільної оборони url: www.inco.org.

40. Конвенція Тампере про надання телекомунікаційних ресурсів для пом'якшення наслідків лих і здійснення операцій з надання допомоги [Електронний ресурс]. – 1998. – Режим доступу до ресурсу: Офіційний сайт ООН, http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/tampere.shtml.

41. Лисаускайте В.В. Лисаускайте В.В. Международное право чрезвычайных ситуаций как новая отрасль международного права/ В.В. Лисаускайте// Вестник Томского государственного университета. – 2012. - № 326. – С. 133-137.

42. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь. - 5-е изд., перераб. и доп/ Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева - Москва: ИНФРА-М, 2006. — 495 с.

43. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. — 4-е изд., дополненное / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова — Москва: Азбуковник, 1999. — 944 с.

44. Терегулова З.С. Понятийный аппарат по экологии, медицине катастроф и безопасности в чрезвычайных ситуациях: [терминол. справочный материал] / З.С. Терегулова, Н.Г. Курамшина, М.Ш. Магадеев. - Уфа: НИИБЖД РБ, 2000. - 130 с.

45. Про аварійно-рятувальні служби: Закон України від 14.01.1999 №1281-XIV // Відом. Верховної Ради України. – 2000. – № 4. – С. 25.

46. Пригожин А.И. Феномен катастрофы (дилемы кризисного управления) / А.И. Пригожин // Общественные науки и современность. – 1994. - №2. – С. 114-126.

47. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. / В.И. Даль – Москва: Русский язык, 1989. – 779 с.

48. Одинец В.А. Катастрофы: социально-экономические аспекты / В.А. Одинец // Социология: теория, методы, маркетин. – 2000. – № 3. – С. 110-119.

49. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності: підручник для студентів вищих навчальних закладів/ І.П. Пістун, В.І. Кочубей. – Суми: Університетська книга, 2012. – 501 с.

50. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник / І.П. Пістун. - Суми: Видавництво "Університецька книга", 2000. – 301 с.

51. Про затвердження порядку класифікації техногенного та природного характеру за їх рівнями [електронний ресурс]: Постанова Кабінету Міністрів від 24.03.2004 р. № 368. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/368-2004-%D0%BF (07.06.2015)

52. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 [електронний ресурс]: Наказ Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 11.10.2010 № 457. – 2011. - Режим доступу до ресурсу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ST001982.html

53. Запорожець О.І. Безпека життєдіяльності: підручник/ О.І. Запорожець, Б.Д. Халмурадов, В.І. Применко та ін. - К.: "Центр учбової літератури", 2013. - 448 с.

54. Шевченко Р.Ю. Картографування надзвичайних ситуацій природного характеру/ Р.Ю. Шевченко // Екологічний вісник. – 2002. - №11-12. – С. 28-30.

55. Богомольний Б.Р. Медицина екстремальних ситуацій: навч. посібник для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації / Б.Р. Богомольний, В.В. Кононенко, П.М. Чуєв. — Одеса: Одес. мед. ун-т, 2003. – 414 с.

56. Одокієнко С.М. Аналіз виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в Україні / С.М. Одокієнко, Л.А. Тарандушка, І.А. Жирякова// Пожежна безпека: теорія і практика. – 2013. - №15. – С. 115-123.

57. Чирва Ю. О. Безпека життєдіяльності: навч. посібник / Ю.О. Чирва, О.С. Баб'як. - К.: Атіка, 2003. - 304 с.

58. Глухов В.В. Экономические основы экологии/ В.В. Глухов, Т.В. Лисочкина, Т.П. Некрасова. – Санкт-Петербург: Спец. лит., 1997. - 304 с.

59. Алтунин А.Т. Формирования гражданской обороны в борьбе со стихийными бедствиями / А.Т. Алтунин. – Москва : Стройиздат, 1976. – 224 с.

60. Кочетков К.Е. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий: учебное пособие в 3-х книгах. / В.А. Котляревский, К.Е. Кочетков, А.А. Носач, А.В. Забегаев и др. — Москва: Издательство АСВ. - 1995. — 320 с.

61. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий / Е.П. Михно. – Москва: Атомиздат, 1979. - 288 с.

62. Наливкин Д.В. Ураганы, бури и смерчи / В.Д. Наливкин. – Ленинград: ЛГУ, 1970. – 213 с.

63. Повилейко Р.П. Катастрофа! / Р.П. Повилейко. - Москва: Недра, 1990. – 232 с.

64. Копейкина Н.Г. Оценка эффективности мероприятий по повышению экологической безопасности производства: автореф. дис. канд. экон. наук: спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика природопользования)» / Н.Г. Копейкина. - Екатеринбург, 2004. - 26 с.

65. Марчук Т.Н. Управление процессом предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий (Социально-экономический аспект): Дис. канд. экон. наук: спец. 08.00.05 «Экономика и

управление народным хозяйством (экономика природопользования)» / Т.Н. Марчук: Москва, 2000. - 179 с.

66. Олесов А.Е. Экономические аспекты государственного регулирования социальной защиты населения, пострадавшего от радиационных аварий и катастроф: автореф. дис. канд. экон. наук: спец. 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» / А.Е. Олесов / Рос. акад. гос. службы при Президенте РФ Москва, 2003 - 25 с.

67. Кофф Г.Л. Экономическая оценка последствий катастроф / Г.Л. Кофф, А.А. Гусев, С.Н. Козьменко / Под научн. ред. Полтавцева С.И. – Москва: ВНТИЦ, 1996. – 202 с.

68. Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення [Електронний ресурс]: ДСТУ 2156-93. – [Чинний від 1995-01-01]. - Режим доступу до ресурсу до ресурсу: http://www.dnaop.com/html/41018/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2156-93/

69. Олейник К.А. Экологические риски в предпринимательской деятельности / К.А. Олейник. - Москва: Анклир, 2002. – 208 с.

70. Глухов В.В Экономические основы экологии/ В.В. Глухов, Т.В. Лисочкина, Т.П. Некрасова. – Санкт - Петербург: Специальная литература, 1995. – 152 с.

71. Тепман Л.Н. Риски в экономике: учеб. пособие для вузов / Л.Н. Тепман. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 380 с.

72. Козьменко С.М. Використання "дерева подій" при врахуванні наслідків каскадних ефектів техногенних катастроф/ С.М. Козьменко, Ю.А. Опанасюк // Екологічні проблеми регіонів України. Матеріали IX Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів і аспірантів (11-12 травня 2007 р.). Одеса: ОДЕКУ, 2007. – С.217-218.

73. Количественная оценка риска химических аварий / Колодкин В.М., Мурин А.В., Петров А.К., Горский В.Г. / Под ред. Колодкина В.М. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2001 – 228 с.

74. Михайлюк О.П. Ідентифікація обєктів підвищеної небезпеки: навчально-методичний посібник / О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, А.О. Михайлюк. – Харків: УЦЗУ, 2007. – 190 с.

75. Основы бизнеса: пособие для сдачи экзамена / С. В. Авдеев, Е.А. Замедлина. - Москва: Юрайт-Издат, 2005. - 190 с.

76. Архипова Н.И. Методы расчета резерва реализации катастрофических рисков в системе обязательного социального страхования / Н.И. Архипова, В.Л. Мартынов, А.Б. Шелков // ВЕСТНИК РГГУ. Серия «Управление». – 2009. - № 18. - С. 123-133.

77. Каленіченко Ю.Б. Екологічне страхування та проблеми його розвитку в Україні / Ю.Б. Каленіченко // Механізм регулювання економіки. – 2005. - № 3. – С. 199-209.

78. Опанасюк Ю.А. Управление процессом ликвидации последствий техногенных катастроф на основе эколого-экономической оценки их ущербов / Ю.А. Опанасюк // Система управления экологической безопасностью:сборник трудов Второй заочной международной научно-практической конференции. В 2 т. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – с. 192-194.

79. Опанасюк Ю.А. Методологічні засади визначення ризику техногенних катастроф/ Ю.А. Опанасюк // Науково-технічна конференція викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету економіки та менеджменту : тези доповідей, 18-29 квітня 2005 р. — Суми: СумДУ, 2005. — С. 100-101.

80. Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки: Наказ Міністерства праці та соціальної політики України від 04.12.2002 № 637 – 2007. - Режим доступу до ресурсу: http://www.uazakon.com/document/spart03/inx03146.htm (05.05.2014)

81. Тарадуда Д.В. Аналіз існуючої методологічної бази з оцінки небезпеки потенційно-небезпечних об’єктів / Д.В. Тарадуда, Р.І. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. - 2002. - №16. - С.138-148.

82. Стратигические риски России: оценка и прогноз / МЧС Росии, под. общ. ред. Ю.Л. Воробьева. - Москва: Деловой экстпесс, 2005. – 395 с.

83. Балацкий О.Ф. Экономика чистого воздуха / О.Ф. Балацкий. – К.: Наукова думка, 1979. – 295 с.

84. Кульман А.М. Экономические механизмы / А.М. Кульман. – Москва: Пргресс. – 1993. – 360 с.

85. Замула І.В. Бухгалтерський облік екологічної діяльності у забезпеченні стійкого розвитку економіки: монографія / І.В. Замула. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 440 с.

86. Ветошкин А.Г. Безопасность жизнедеятельности. Оценка производственной безопасности: учебное пособие / А.Г. Ветошкин, Г.П. Разживина. - Пенза: Издательство Пенз. госуд. архит. - строит. академия, 2002. - 172 с.

87. Цивільний захист: конспект лекцій для студентів всіх спеціальностей і форм навчання / В.О. Васійчук, В.Є. Гончарук, О.С. Дацько, С.І. Качан, О.І. Козій, В.В. Ляхов, С.М. Мохняк, М.П. Петрук, А.С. Романів, В.В. Скіра / [за ред. В. Є. Гончарука]. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 208 с.

88. Бублик М.И. Техногенный ущерб: эволюция формирования сути понятия/ М.И. Бублик // Black Sea Scientific Journal of Academic Research. – 2013. - №6 (06). – С. 46–54.

89. Макар С.В. Основы экономики природопользования / С.В. Макар. – Москва: Институт международного права и экономики им. А. С. Грибоедова, 1998. – 192 с.

90. Мягченко О.П. Основи екології. Підручник / О.П. Мягченко – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

91. Сидоренко В.Л. До питання визначення поняття ―небезпечний об’єкт / В.Л. Сидоренко, С.І. Азаров, С.А. Єременко // Право і безпека: наук. жур. Харківського національного університету внутрішніх справ. – Харків, 2006. – Т. 5. – № 5. – С. 151- 155.

92. Апостолюк С.О. Промислова екологія. Навч. посіб. – 2-ге вид., випр, і допов. Рекомендовано МОН / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей. – К.: Знання, 2012. – 430 с.

93. Кислый В.Н. К вопросу о сущности понятия ― Эколого-экономический ущер / В.Н. Кислый // ― Вісник СумДУ, Серія Економіка. – 2007. - № 1. – С. 43-49.

94. Скиданенко Ю. П. Аналіз методологічних підходів до визначення збитків від природних катастроф / Ю.П. Скиданенко // Вісник Сумського державного університету. – 2007. – № 1. – С. 52–59.

95. Алымов А.Н. Размещение производственных сил / А.Н. Алымов, Ф.Д. Заставный, А.Н. Федорищева. – К.: Наукова думка, 1978. – 288 с.

96. Стадницький Ю. І. Економічні основи управління оздоровленням довкілля: моногр. / Ю. І. Стадницький. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 1999. – 260 с.

97. Макарова Н. С. Економіка природокористування: навч. посіб. / Н. С. Макарова, Л. Д. Гармідер, Л. В. Михальчук. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 322 с.

98. Семененко Б.А. Научно-методические принципы оценки экономического ущерба от загрязнения атмосферы / Б.А. Семененко, А.А. Семененко. – Сумы: СумГУ, 1996. – 91 с.

99. Хлобистов Є.В. Економіка екологічної безпеки: теорія, методологія, бюджетне забезпечення / Є. В. Хлобистов // Економіст. – 2010. – №12. – С.57–59.

100. Мельник Л. Г. Теория самоорганизации экономических систем : монография / Л. Г. Мельник. – Сумы: Университетская книга, 2012. – 439 с.

101. Вакарев А.А. Методические подходы к определению экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций для региональной экномики / А.А. Вакарев // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3, Экон. Экол. 2011. - №1 (18). – С. 54-60.

102. Маскери А. Митигация катастроф - общественный подход / А. Маскери. - Оксфам, 1989. – 102 с.

103. Кобурн А.В. Митигация катастроф: программа обучения управления катастроф, Кембриджские Архитектурные Исследования // А.В. Кобурн, Р. Джей, С. Спенс, А. Помонис. - ООО The Oast house, Malting Lane, Cambridge, United Kingdom, - 1994 – 65 с.

104. Опанасюк Ю.А. Фінансування заходів з ліквідації надзвичайних ситуацій/ Ю.А. Опанасюк // Актуальные проблемы социально-экономического развития регионов: тезисы докладов II Всеукраинской научно-практической конференции, Севастополь. - 2006. – С.144-145.

105. Носкова М.В. Оценка риска и ущерба от наводнений на основе нечетких множеств / М.В. Носкова, К.В. Симонов, С.В. Кириллова // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2011. - №4. – С. 200-212.

106. Бурцев А.А. Оценка рисков аварийных ситуаций на гидроэлектростанциях Красноярского края / А.А. Бурцев, В.В. Ничепорчук, К.В. Симонов// Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2008. - №1. – С. 207-218.

107. Хлобистов Є.В. Методичні підходи до оцінки наслідків надзвичайних ситуацій: порівняльний аналіз української та міжнародної практик / Є.В. Хлобистов, Л.В. Жарова, С.М. Волошин // Механізм регулювання економіки. - 2009. - № 4, Т. 1 – С.24-33.

108. Ильичева М.В. Методы оценки экономического ущерба от негативного влияния загрязненной среды / М.В. Ильичева // Известия Челябинского научного центра – 2005. - № 3 (29). - С.112 – 116

109. Жулавский, А.Ю. Учет показателей экономического ущерба от загрязнения окружающей среды в системе национальных счетов / А.Ю. Жулавский // Вісник Сумського державного університету. - 1994. - №2. - С. 111-117.

110. Новиков В.Д. Методика оценки экономического ущерба от пожаров: Научно-технический сборник ГНТП "Чрезвычайные ситуации"/ В.Д. Новиков, П.Л. Козик, П.А .Пахомов, Е.В.Новикова , Д.А Невдах, К.А. Медведев. – Минск: НИИ ПБ и ПЧС, 2005. – 109 с.

111. Дикань В.Л. Основы экологии и природопользования. Учебное пособие / В.Л. Дикань, А.Г. Дайнека, Л.А. Познякова, И.Д. Михайлов, А.А. Качраманян. – Харьков: ООО «Олант», 2002. – 413 с.

112. Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру [електронний ресурс]: Постанова Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 №175 – 2003. – Режим доступу до ресурсу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%BF (25.05.2012)

113. Временная типовая методика определения экономической эффективночти осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хазяйству загрязнением окружающей среды. – Москва, 1983. – 94 с.

114. Корчагин В.П. Экономическая оценка ущерба от людских потерь / В.П. Корчагин, В.Л. Нарожная // Проблемы прогнозирования. – 1998. – № 5. – С. 109-120.

115. Ильичева М.В. Методы оценки экономического ущерба от негативного влияния загрязненной среды / М.В. Ильичева // Известия Челябинского научного центра. - 2005. - № 3 (29). – С.112-116.

116. Исмайлов В. В. Экономические механизмы компенсации затрат на восстановление здоровья пострадавших от аварийного загрязнения окружающей природной среды: автореф. дис. на соискание уч. степени канд.

экон. наук:спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика природопользования)» / В. В. Исмайлов. – Москва, 2003 – 22 с.

117. Бублик М. І. Аналіз методів економічної оцінки збитків, завданих лісовому господарству надзвичайними ситуаціями техногенного характеру / М.І. Бублик, Т.О. Коропецька // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Проблеми економіки та управління. – 2008. – № 611. – С. 71–80.

118. Лучшева В.В. Методологические проблемы экономики природопользования / В.В. Лучшева, Е.В. Рюмина // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. - 2007. - № 3. - С. 91-98.

119. Беляев Г.Н. Методы оценки ущерба от техногенных чрезвычайных ситуаций / Г.Н. Беляев // Известия Томского политехнического университета. - 2008. - № 5 – С. 150-152.

120. Вусов А.В. Обзор методов стоимостной оценки экологического вреда в России и мире [електронний ресурс]/ А.В. Вусов // Материалы международной заочной научно-практической конференции «Экономика и управление: теоретические и практические аспекты» (Россия, г. Новосибирск, 22 августа 2011 г.) - 2011. - Режим доступу до ресурсу: http://sibac.info/2011-07-08-03-27-51/203-2011-06-15-04-32-31 (02.03.2011)

121. Опанасюк Ю.А. Розрахунок збитків від втрати здоров'я населення внаслідок техногенної катастрофи / Ю.А. Опанасюк // Екологічний менеджмент у загальній системі управління: Тези сьомої щорічної Всеукраїнської наукової конференції 24-25 квітня 2007 року. — Суми: СумДУ. - С. 72-73.

122. Про встановлення розміру допомоги на поховання [електронний ресурс]: Постанова правління Фонду соціального страхування з тимчасової втрати працездатності від 16.11.2011. - № 55. – 2011. - Режим доступу до ресурсу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1453-11 (20.04.2011)

123. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування: Закон України від 02.03.2015 № 219-VIII // Відомості Верховної Ради - №15. – 2015. – С. 123.

124. Звіт управління охорони здоров'я Сумської міської ради за 2013 рік І. Загальна інформація про галузь «Охорона здоров'я» [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://lit.govuadocs.com.ua/docs/2244/index-491.html (05.10.2013).

125. Голяченко О.М. Вартість медичної допомоги [електроний ресурс] / О.М. Голяченко, А.Г. Шульгай, А.О. Голяченко, Н.Я. Панчишин, В.Л. Смірнова, Г.Б. Голяченко, Л.М. Романюк, Н.О. Лісовська, Н.Є.Федчишин / Новости медицины и фармации. – 2012. - №5 (403). - Режим доступу до ресурсу: http://www.mif-ua.com/archive/issue-27150/ (25.05.2015).

126. Козлитин А.М. Развитие теории и методов оценки рисков для обеспечения промышленной безопасности объектов нефтегазового комплекса: автореф. дис. на соискание уч. степени д. техн. наук: спец. 05.26.03 «Пожарная безопасность» / А.М. Козлитин. – Уфа. – 2006. – 20 с.

127. Козлитин А.М. Аналитические методы количественной оценки коллективного риска людских потерь при авариях на химически опасных объектах техносферы / А.М. Козлитин // Технические науки - от теории к практике. - 2014. - № 36. - С. 58-64.

128. Опанасюк Ю.А. Эколого-экономическая модель изучения техногенной катастрофы/ Ю.А. Опанасюк// Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів. Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції, Ч. ІІ; м. Дніпропетровськ, Україна, 03-08 жовтня 2005 р. / Редкол.: А.Г. Шапар (голов. ред.) та ін. – Дніпропетровськ, 2005. - С. 271-273.

129. Опанасюк Ю.А. Визначення економічних збитків від втрати здоров`я майбутніх поколінь внаслідок катастроф техногенного типу / Ю.А. Опанасюк // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. — 2008. — №1. — С. 96-100.

130. Наслідки ядерних катастроф. Репортаж с атола Бікіні // Науковий світ. - 2005. - № 5. - С. 24-25.

131. Добровольський Л.А. Загрязнение окружающей среды и исходы беременности / Л.А. Добровольський, И.Г. Белашова, Е.С. Радванская // Довкілля і здоровя. – 2007. - №3.- С. 29-31

132. Демографічна ситуація в Україні у січні–липні 2007 року: експрес-випуск Державного комітету статистики України № 223 [електроний ресурс]. – 2007. – Режим доступу до ресурса: ukrstat.gov.ua (21.05.2013)

133. Opanasyuk, J. Components of economical damage to the health of nation after nuclear disasters/ J. Opanasyuk // Economics for Ecology ISCS'2005: 11-th International Student Conference, Sumy, May 5-9, 2005. - Суми: СумДУ, 2005. - P. 99.

134. Бублик М.І. Методи оцінки втрат від надзвичайних ситуацій техногенного характеру / М.І. Бублик // Механізм регулювання економіки. - 2009. - № 4, Т. 2. - С.121 - 128.

135. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ) в окружающую природную среду: метод. разработка для студентов всех специальностей дневной формы обучения / Л.Н. Борисенко, В.А. Горишний, В.Б. Чернецов. - Н.Новгород, 2009. - 38 с.

136. Теліженко О.М. Експрес-оцінка еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру / О.М. Теліженко, Ю.А. Опанасюк // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. Том 1 – 2014. - №4. - С.164-173.

137. Опанасюк Ю.А. Методичні принципи оцінки еколого-економічного збитку від надзвичайних ситуацій / Ю.А. Опанасюк, Ю.М. Мельник // Экономика и управление. - 2013. - № 5. – С. 63-69.

138. Единая межведомственная методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического

характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций – Москва: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004.

139. Опанасюк Ю.А. Формалізація функції еколого-економічного збитку від надзвичайних ситуацій техногенного типу/ Ю.А. Опанасюк // Екологічний менеджмент у загальній системі управління: збірник тез доповідей Тринадцятої щорічної всеукраїнської наукової конференції, м. Суми, 17-18 квітня 2013 р. / Відп. за вип. О.М. Теліженко. — Суми: СумДУ, 2013. — С. 105-107.

140. Опанасюк Ю.А. Методичні розробки щодо аналізу еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру експрес-методом/ Ю.А. Опанасюк // Економічні проблеми сталого розвитку : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті проф. Балацького О.Ф., м. Суми, 6-8 травня 2014 р.: у 2-х т. / За заг. ред.: О.В. Прокопенко, О.В. Люльова. - Суми : СумДУ, 2014. - Т.2. - С. 349-350.

141. Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті [електронний ресурс]: Наказ Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 27.03.2001 № 73 – 2001. - Режим доступу до ресурсу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0326-01/page (01.05.2009)

142. Балацький Є.О. Науково-методичні основи індексації економічних збитків: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.08.03 / Балацький Є.О. – Суми, 1995. – 25 с.

143. Балацкий О.Ф. Экономика защиты воздушного бассейна/ О.Ф. Балацкий. - Харьков: Вища школа, изд-во Харьковского университета, 1976. - 100 с.

144. Временный порядок оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии: Приказ Минприроды РФ от 27.06.94 № 200. - Москва, 1994. - 31 с.

145. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей природной среды. - М.: Искусство, 1991. - 370 с.

146. Александров І.О. Оцінка еколого-економічного збитку водним обєктам Донецької області/ І.О. Александров, В.О. Половян, М.Ю. Тарасова // Теоретичні та прикладні питання економіки: зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, Ін-т конкурент. сусп-ва; відп. ред. А. В. Шегда. - К. : ВПЦ "Київський університет", 2003 - С. 229-240

147. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення : СанПіН № 4630-88. - [Чинний від 1988–07–04]// Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань, Том 1, Часть 1, 1995.

148. Асаенок И.С. Основы экологии и экономика природопользования: Учеб. пособие к практ. занятиям для студ. экон. спец. БГУИР всех форм обуч. / И.С. Асаенок, Т.Ф. Михнюк – Минск: БГУИР, 2004. – 60 с.

149. Фархтутдинов Р.И. Безопасность жизнедеятельности: уч. пособие/ Р.И. Фархтутдинов. - Уфа: Из-во «Восточный университет», 2008. - 192 с.

150. Стефенсон Р.С. Оценка чрезвычайной ситуации/ Р.С. Стефенсон. - Disaster Management Training Programme. 1999. – 50 с.

151. Опанасюк Ю.А. Вивчення динаміки збитків від техногенних катастроф / Ю.А. Опанасюк // Економічні проблеми сталого розвитку: тези доповідей науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету економіки та менеджменту присвяченої Дню науки в Україні , 20-29 квітня 2006. — Суми: СумДУ, 2006. — Т.2. — С. 69-70.

152. Опанасюк Ю.А. Динаміка виникнення збитків на різних етапах розвитку техногенних катастроф/ Ю.А. Опанасюк // Економіка

природокористування і охорони довкілля: Зб. наук. пр. / РВПС України НАН України. – К.: РВПС України НАН України, 2007. – с. 67-73.

153. Потапов А.Д. Управление в чрезвычайных ситуациях [електронний ресурс]: учебное пособие для студентов направлення 550100 «Строительство» / А.Д. Потапов, В.И. Теличенко. - М., 2007. //Режим доступу до ресурсу: http://allformgsu.ru/publ/bezopasnost_zhiznedejatelnosti/upravlenie_v_chrezvychajnykh_situacijakh/11-1-0-36 (25.05.2013)

154. Техногенна катастрофа на Львівщині: день третій (хроніка) [електронний ресурс]// Режим доступу до ресурсу: http://www.unian.ua/society/54690-tehnogenna-katastrofa-na-lvivschini-den-tretiy-hronika.html (27.05.2015)

155. Опанасюк Ю.А. Розвиток науково-методичних підходів до розрахунку еколого - економічного збитку від техногенних катастроф / Ю.А. Опанасюк // Вісник СумДУ. – 2006. – №1. – С. 40-46.

156. Опанасюк Ю.А. Аналіз збитків від техногенних катастроф для різних суб’єктів господарювання / Ю.А. Опанасюк // Стратегія забезпечення сталого розвитку України: Матеріали міжнар. наук. – практ. конф. (м. Київ, 20 травня 2008 р.). – У трьох частинах / РВПС України НАН України. – К.: РВПС України НАН України, 2008. – Ч.1. – С. 137-138.

157. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи "Оцінка хімічної не- безпеки" з дисципліни "Цивільна оборона" (для студентів усіх напрямів і спеціалізацій підготовки) / В. І. Д’яконов. − Харків: ХНАМГ, 2012. – 36 с.

158. Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті: наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 27.03.2001 № 73/82/64/122 // Офіційний вісник України. - 2001. - №15. – С. 261.

159. Опанасюк Ю.А. Науково-методичні підходи до оцінки еколого-економічного збитку від надзвичайних ситуацій техногенного характеру комбінованим методом / Ю.А. Опанасюк // Економіка і держава. – 2014.- № 3. - С. 91 – 96.

160. Статистичний збірник «Регіони України 2014»: в 2 ч. / [за ред. О.Г. Осауленка]. – К.: Державна служба статистики України, 2014.– 801 с.

161. Середня вага ВРХ зданої на переробку сільгосппідприємствами у січні-вересні збільшилась на 4,04% — до 438 кг: [електронний ресурс]. - 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://www.milkua.info/uk/news/5090/107 (20.05.2013).

162. В Україні знизився вилов риби за 2011 р. на 4,5% - до 205,3 тис. т. [електронний ресурс]. – 2011. - Режим доступу до ресурсу: http://www.rbc.ua/ukr/top/show/v-ukraine-snizilsya-vylov-ryby-za-2011-g-umenshilsya-na-3-4---20022012142900 (15.03.2013).

163. В Україні підняли зарплату пожежникам та рятувальникам [електронний ресурс]. – 2011. - Режим доступу до ресурсу: http://galinfo.com.ua/news/81924.html (20.05.2013).

164. Годовая информация ПАО "КОНЦЕРН СТИРОЛ" [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://stirol.ostchem.com/ru/invyestoram/ynvestoram6 (06.06.2013).

165. Офіційний сайт ПАО «ДніпроАзот» [електронний ресурс] - 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://www.azot.com.ua/uk/media-center/ (06.06.2013).

166. Звітність емітента цінних паперів ПАО «Сумихімпром» [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://sumykhimprom.com.ua/index.php/uk/dodatkova-informatsiya/zvitnist-emitenta-tsinnikh-paperiv (06.06.2013).

167. Звітність ПАО «Черкасиазот» [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://www.azot.cherkassy.net/content/news7/inform/zvit.php (06.06.2013)

168. Річна фінансова звітність за 2013 рік ПАО «Рвінеазот» [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://www.azot.rv.ua/aktsioneram/zvitnist/richna-finansova-zvitnist (06.06.2013).

169. Акционерам. Офіційний сайт ПАТ «Одеський припортовий завод» [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://www.opz.odessa.net/about/ (06.06.2013).

170. Річний звіт за 2013 рік ПАО "Львівський хімічний завод" [електронний ресурс] – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://lhz.com.ua/ru/informaciya_emitenta/2013_rik/ (06.06.2013).

171. Офіційний сайт ТОВ «Компании «Химпром» [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://himprom.com.ua/ (06.06.2013).

172. Ухвала Господарського суду Вінницької області від 13.06.2002 р. за справою № 95/10-282// Урядовий кур'єр. – 202. - № 118 (3 липня). - С.2.

173. Ветроэнергетический ресурс Черкасской области [електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://ecost.lviv.ua/ua/grafic/kuiv.html (06.06.2013).

174. Лесных В.В. Национальная система возмещения ущерба, вызванного природными и техногенными ЧС: подходы, моделирование, оптимизация / В.В. Лесных, Т.Б. Тимофеева // Проблемы анализа риска. - 2004. - №1. - С.50-55.

175. Опанасюк Ю.А. Методы возмещения эколого-экономического ущерба от катастроф техногенного характера/ Ю.А. Опанасюк // Молодой ученый. — 2014. — №12. — С. 158-162.

176. Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці №174 1993 року про запобігання великим промисловим аваріям: Закон України від 15.02.2011 № 3020-VI (3020-17) // Відомості Верховної Ради України. – 2011. - № 35. - С. 349.

177. Про Концепцію створення і діяльності Європейського центру техногенної безпеки (TESEC) [Электронный ресурс]: Постанова Кабінету

міністрів від 17.10.1996 № 1259 – 1336. - Режим доступу до ресурсу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1259-96-%D0%BF (06.01.2015)

178. Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: Розпорядження Кабінету міністрів України від 22.01 2014 р. № 37 //Офіційний вісник України. – 2014. - № 10. – С. 108.

179. Ахатов А.Г. Экология и международное право (международные экологические организации и правовые акты) / А.Г.Ахатов. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1996. – 223 с.

180. Приходько Р.В. Міжнародне співробітництво у сфері запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій на регіональному рівні [Електронний ресурс]/ Р. В. Приходько. – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://www.nbuv.gov.ua/PORTAL/ soc_gum/pubupr/2011_2/doc/1/06.pdf. (15.02.2015).

181. Пікус В.П. Страхування катастрофічних ризиків в Україні/ В.П.Пікус, О.М. Лобова// Вісник Київського національного університету ім. Т.Шевченка. Економіка. – 2011. - № 113-114. – С. 24-32.

182. Опанасюк Ю.А. Страхування катастрофічних ризиків / Ю.А.Опанасюк // Господарський механізм екологічно збалансованого розвитку: збірник тез доповідей Всеукраїнської наукової конференції, 22-24 травня 2007 року. – Суми: СумДУ 2007. – С.108-109.

183. Про затвердження Порядку використання коштів резервного фонду бюджету: Постанова Кабінету Міністрів України від 29.03.2002 р. № 415 // Офіційний вісник України. - 2002. - № 14. - С. 734.

184. Бюджетний кодекс України// Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2010. - № 50-51. – 572 с.

185. Козьменко О.В. Фінансові методи управління катастрофічними ризиками / О. В. Козьменко, О. М. Пахненко // Актуальні проблеми економіки : науковий економічний журнал. - 2011. -№ 4. - С. 217-223.

186. Бридун Є.В. Моделювання системи компенсації еколого-економічних збитків: дис.канд.наук: спец. 08.03.02 «Економіко–математичне моделювання» / Бридун Є.В.; Національний технічний університет «КПІ». – К., 2002. – 277 с.

187. Natural catastrophes and man-made disasters in 2012: A year of extreme weather events in the US [електронний ресурс]// Sigma. – 2013. - № 2 - Режим доступу до ресурсу: http:// http://www.eenews.net/assets/2013/03/28/document_cw_01.pdf (07.01.2015).

188. Семененко Б. А. Определение уровня загрязнения атмосферы выбросами конкретного предприятия в условиях многоотраслевого промышленного центра / Семененко Б. А. // Пробл. контроля и защита атмосферы от загрязнения. – 1988. – № 14. – С. 33-38.

189. Савицкая Г. В. Экономический анализ: учебник / Г.В. Савицкая. - 14-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 649 с.

190. Теория экономического анализа (Учебное пособие) / А.А. Сафонов, под ред. Л.В. Моисеева – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2000.– 311 с.

191. Опанасюк Ю.А. Формування галузевих компенсаційних фондів для подолання техногенних катастроф та їх наслідків / Ю.А. Опанасюк // Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка". – 2015. - №5. – С. Режим доступу до ресурсу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4065 (15.05.2015).

192. У Горлівці помер ще один постраждалий від аварії на «Стиролі» [електронний ресурс] – 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://www.unian.ua/society/820778-u-gorlivtsi-pomer-sche-odin-postrajdaliy-vid-avariji-na-stiroli.html (25.04.2014).

193. Від аварії у Горлівці постраждало вже 26 людей [електронний ресурс] - 2013. - Режим доступу до ресурсу: http://tyzhden.ua/News/86484 (25.04.2014).

194. Про затвердження Методики визначення відновної вартості зелених насаджень [електронний ресурс]: наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства від 12.05.2009 № 127. – 2009. - Режим доступу до ресурсу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0549-09 (20.03.2013).

195. Опанасюк Ю.А. Інвестиції в митигацію катастроф / Ю.А. Опанасюк// Екологічний менеджмент у загальній системі управління: тези Шостої щорічної Всеукраїнської наукової конференції, 19-20 квітня 2006 р. – Суми. СумДУ, 2006. – С.112-114.

196. Opanasyuk J. Estimation of damages at the different stages of man-made disaster / J. Opanasyuk // Economics for Ecology: XIII Міжнародна наукова конференція. — 2007. — С.129-130.

Додаток А

Наукові підходи до визначення сутності поняття «еколого-економічний збиток від катастроф техногенного характеру»

Автор	Поняття	Недоліки	Переваги
1	2	3	4
О. Ф. Балацкий *Економічний збиток* -	виражений у вартісній формі фактичний і можливий збиток, заподіяний національному господарству забрудненням навколишнього середовища, або додаткові витрати на компенсацію цих збитків.	Не враховує раптові руйнації під час катастрофічних явищ	Розглядає збиток на національному рівні
Халдеев В.П. *Економічний збиток* -	Додаткові витрати, що необхідні для ліквідації негативних соціо-економічних наслідків забруднення повітряного басейну, що виражено у грошовій формі	Розглядає лише забруднення повітряного басейну, не враховує упущені вигоди.	Враховує ліквідаційні витрати від забруднення
Акімов В.А. *Економічний збиток* -	це результат негативного зміни внаслідок якихось подій, явищ, дій стану об'єктів, що виражається в порушенні їх цілісності або погіршенні інших властивостей; фактичні або можливі соціальні та економічні втрати (відхилення здоров'я людини від середньостатистичного значення, тобто його хвороба або навіть смерть; порушення процесу нормальної господарської діяльності; втрата того чи іншого виду власності, інших матеріальних, культурних, історичних або природних цінностей і т. д.) та / або погіршення природного середовища або в навколишньому середовищі.	Не враховує катастрофічні ризики	Враховує всі складові еколого-економічного збитку

Продовження додатку А

1	2	3	4
Кульман А.М. *Економічний збиток* -	заподіяння шкоди певній особі, його охоронюваним правом матеріальних і нематеріальних благ в результаті фізичного чи хімічного впливу в ході використання техніки.	Враховує шкоду тільки третім особам	в поняття збитку входять санітарні та безповоротні втрати.
Глухов В.В. та Лисочкина Т.В. *Економічний збиток* -	це зміна корисності навколишнього середовища унаслідок його забруднення, яке виражається у вигляді витрат суспільства, пов'язаних із зміною навколишнього середовища	Враховує тільки соціальні наслідки	Враховує функцію корисності навколишнього вередовища
Кононенко О.Ю. *Економічний збиток* -	відбиває негативні кількісні і якісні зміни в таких об'єктах, як суспільство, соціальна група, компанія, що наступає в результаті реалізації екологічного ризику	Не враховує всі складові екологічного збитку	Враховує соціальну складову збитку
Козьменко С.М. *Еколого - економічний збиток*-	Це збитки, що можна виразити в: втраті або погіршенні властивостей матеріальних благ, втраті (недоотриманні) потенційних благ при вкладених інвестиціях, втраті (недоотриманні) не інвестиційних потенційних благ, додаткових витратах на компенсацію втрат, неможливості раціонального використання ресурсів.	Поняття не враховує непрямі витрати на природокористування, лікування населення тощо.	Враховує економічні аспекти суспільного життя

Продовження додатку А

1	2	3	4
Олейник К.А. *Екологічний збиток* -	поняття, що відбиває негативні кількісні і якісні зміни в таких об’єктах, як суспільство, соціальна група, компанія, що наступають в результаті реалізації екологічного ризику	Не враховує фактори дії внаслідок реалізації екологічних ризиків	Суто економічне визначення
Макар С.В. *Економічний збиток* -	фактичні або можливі втрати, що виникають в результаті яких-небудь подій або явищ, негативних змін у природному середовищі внаслідок антропогенного впливу.	Не враховує об'єкти забруднення, на який чиниться вплив	Враховує як прямі так і не прямі збитки
Мягченко О.П. *Економічний збиток* -	це погіршення якості навколишнього середовища внаслідок його забруднення або змін, які не сприяють використанню природного об'єкта за призначенням.	Не враховує соціальну та економічну складову.	Враховує екологічну складову збитку
Сидоренко В.Л., Азаров С.І., Єременко С.А. *Техногенний збиток*-	міра або результат такої зміни стану довкілля, яке характеризується порушенням цілісності, функціонування, працездатності чи погіршенням інших захищених властивостей, внаслідок виникнення аварійних ситуацій на об'єкті підвищеної екологічної небезпеки, а також становить собою вартісну оцінку шкоди, що була заподіяна життю і здоров'ю населення, яке проживає у зоні впливу продуктів аварії.	Враховує тільки збиток , що був отриманий внаслідок втрати життя та здоров'я населення	Враховує всі причини виникнення катастроф

Продовження додатку А

1	2	3	4
Апостолюк С.О *Екологічний збиток* -	фактичні або можливі екологічні та соціальні втрати, що виникають у результаті певних подій або явищ, в тому числі зміни природного середовища, його забруднення.	не сприяють ідентифікації інформації, яка має накопичуватись в системі бухгалтерського обліку.	включає в це поняття фактичні або можливі екологічні та соціальні втрати.
Замула І.В. *Еколого - економічний збиток*	упущені вигоди і додаткові витрати на ліквідацію несприятливих наслідків для життєдіяльності живих організмів, викликаних порушенням нормативів якості навколишнього природного середовища, в результаті негативного антропогенного впливу, а також техногенних аварій і катастроф.	Не враховує прямі збитки внаслідок порушення діяльності населення, природного та соціального середовища.	Враховує упущені вигоди та ліквідаційні витрати
Кислый В.М. *Економічний збиток* -	сума виражених у вартісній формі нормативних (тобто об’єктивно обумовлених на даному етапі розвитку) і наднормативних втрат уже створених і потенційних матеріальних і нематеріальних благ, а також додаткових витрат на компенсацію цих втрат, обумовлених змінами в природній, соціальній і виробничій підсистемах внаслідок антропогенного порушення екологічної рівноваги	Не враховує катастрофічний вплив катастроф	Враховує всі складові еколого-економічного збитку
А.Г.Ветошкин, Г.П.Разживина *Техногенний збиток* -	втрати (збитки) у виробничій та невиробничій сфері життєдіяльності людини, шкода довкіллю, завдані в результаті аварії на небезпечному виробничому об'єкті, що обчислюються у грошовому еквіваленті.	Не враховують непрямі збитки	Враховує всі сфери життя

Продовження додатку А

1	2	3	4
Ю. П. Скиданенко *Економічний збиток від надзвичайних ситуацій природного характеру* -	сукупність втрат та (або) погіршення властивостей суспільно корисних результатів праці, втраченої вигоди, зменшення величини економічного потенціалу території, додаткові витрати на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій природного характеру »	Не враховує соціальну та екологічну складову	Враховує економічний потенціал території та ліквідаційні витрати
Б. М. Данилишин *Економічний збиток* -	некорисна втрата створених матеріальних благ і недоотримання матеріальних благ при понесених витратах.	Не враховує всі складові еколого-економічного збитку	Враховує втрати від забруднення
В. О. Васійчук *Економічний збиток* -	фактичні і можливі збитки в їх кількісному і якісному виразі, включаючи додаткові витрати на ліквідацію несприятливих наслідків для життєдіяльності людей, тварин, рослин і інших живих організмів, викликаних порушенням нормативів якості навколишнього природного середовища, в результаті техногенних аварій і катастроф	Не враховує економічну сферу	Враховує соціальні та екологічні наслідки катастроф, ліквідаційні витрати
Алымов А. Н. *Екологічний збиток* -	можливі національно господарські втрати у вигляді суми додаткових витрат від природокористування на відтворення і відновлення окремих видів ресурсів в даному регіоні до рівня, що передував здійсненню природоохоронних заходів	Враховує тільки екологічну складову	Визначено на національному рівні

Продовження додатку А

1	2	3	4
Ю. И. Стадницкий *Екологічний збиток* -	фактичні і можливі втрати в результаті негативних змін від антропогенного впливу, що виникають у навколишньому середовищі	Не враховує склад втрат	Може бути використання з урахуванням сутності поняття «катастрофа»
Н. С. Макарова, Л. Д. Гармидер, Л. В. Михальчук *Техногенний збиток* -	мінімальна сума витрат, які необхідні для підтримки постійного рівня виробництва та умов проживання населення в зоні забруднення, а також для розвитку виробництва до обсягу, що забезпечує повне попередження можливих негативних наслідків	Враховує тільки соціальну складову, не врахована економічна і екологічна складова	Враховує катастрофічні ризики
Б. А. Семененко А. А. Семененко *Екологічний збиток* -	це сума нормативних, об'єктивно неминучих на даному етапі розвитку, і наднормативних втрат, які обумовлені порушенням екологічної рівноваги в соціальних, виробничих і природних системах, суспільно корисних результатів праці, виражених у вартісній формі або приведених витрат на компенсацію цих втрат.	Не враховує катастрофічні ризики	Враховує всі складові збитку
Є. В. Хлобистов *Екологічний збиток*-	фактичні та можливі екологічні та соціальні втрати, що виникають в результаті певних подій чи явищ, у тому числі зміни навколишнього середовища, її забруднення господарюючими суб'єктами, стихійних екологічних лих і техногенних катастроф	Не враховує економічну сферу, ліквідаційні витрати	Враховує соціальні та екологічні наслідки катастроф

Продовження додатку А

1	2	3	4
Л. Г. Мельник *Екологічний збиток* -	зміна корисності навколишнього середовища внаслідок його забруднення, що обумовлює суспільні витрати по компенсації цієї зміни.	Враховує функцію корисності	Враховує тільки екологічну складову
Бублик М.И. *Техногенний збиток* -	виражені у вартісній, кількісній (натуральній) енергетичній та якісній формах фактичні та / або потенційні збитки, завдані національному господарству, довкіллю, суспільству і людині в результаті формування, існування та здійснення негативних впливів господарської та іншої діяльності, настання надзвичайних подій і їх комбінацій (техногенних аварій і катастроф), у тому числі утримання від вчинення позитивних впливів господарської та іншої діяльності, включаючи додаткові витрати на компенсацію цих збитків.	Не враховує ліквідаційні витрати	Враховує всі форми прояву збитку, потенційні збитки.

Додаток Б

Авторські методичні розробки для визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру

Найменування	*Формула розрахунку*	*Пояснення*	*Допоміжні матеріали*
1	2	3	4
1 Втрати життя та здоров'я населення			
1.1 Витрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва	$B_{TT} = M_л \cdot Ч + M_T \cdot Ч + M_i \cdot Ч + M_з \cdot Ч$	де $M_л$ - втрати від нещасного випадку з легкими наслідками; M_T - втрати від нещасного випадку з тяжкими наслідками; M_i - втрати від отримання людиною інвалідності; $M_з$ - втрати від загибелі людини; $Ч$ - кількість постраждалих від конкретного виду нещасного випадку	$M_л$ =0,28 тис. грн / особу M_T =6,5 тис. грн / особу M_i = 37 тис. грн / особу $M_з$ =47 тис. грн / особу
1.2 витрати на виплату допомоги на поховання	$B_{ДП} = M_{ДП} \cdot Ч_з$	де $M_{ДП}$ -допомога на поховання; $Ч_з$ - кількість загиблих	$M_{ДП}$ = 2,2 тис. грн / особу
1.3 витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника	$B_{ВВГ} = 12 \cdot M_{ВтГ} \cdot (18 - B_Д) \cdot K$	де 12 - кількість місяців у році; $M_{ВтГ}$ - розмір щомісячної пенсії на дитину до досягнення нею повноліття; $B_Д$ - вік дитини	$M_{ВтГ}$ = 0,844 тис. грн/особу

Продовження додатку Б

1	2	3	4
1.4. витрати на медичне обслуговування	Втрати на надання першою медичної допомоги: $З_{мд} = Ч_{нас} \cdot В_{пд}$ Витрати на стаціонарне та амбулаторне лікування постраждалих: $З_{л} = \sum В_{кд} \cdot Дн \cdot К$	де $Ч_{нас}$ – чисельність постраждалого населення, якому потрібна перша медична допомога; $В_{пд}$ – вартість стандартного набору для надання першої медичної допомоги, грош.од. $В_{кд}$ - вартість одного ліжко-дня при амбулаторному, стаціонарному лікуванні, в реанімації, грош.од.; $Дн$ – тривалість ліквідації аварії	$В_{пд} = 27{,}86$ грн/особу $В_{кд}$ (при амбулаторному лікуванні) = 0,15919 тис. грн/особу
1.5. Витрати на оплату лікарняних листів	$В_{лл} = Ч \cdot К \cdot З_{срміс}$	де $К$ – кількість днів, за які виписується лікарняний; $З_{срміс}$ - середньомісячна зарплата до НС, Ч – кількість постраждалих	$З_{срміс}$ =0,844 тис. грн/особу
1.6 Збитки від втрати здоров'я майбутніх поколінь	$В_{сд} = \sum М_{з} \cdot (К_{д} + К_{мн})$	де $М_{з}$ - втрати від загибелі однієї дитини; $К_{д}$ - кількість загиблих дітей до 1 року внаслідок катастрофи; $К_{мн}$ - кількість мертвонароджених після аварії.	$М_{з}$ = 2820 тис. грн/особу
2 Збиток від руйнування основних та оборотних фондів			
2.1. Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення	$З_{овф} = = \sum_{i=1}^{n} В_{в} \cdot К_{п} = \sum_{i=1}^{n} ((В_{б} - З) \cdot І) \cdot К_{п}$	де $В_{в}$ – відновувальна вартість основних виробничих фондів; $В_{б}$ – балансова вартість основних виробничих фондів; З – зношенність основних виробничих фондів; $К_{п}$ – коефіцієнт пошкодження фондів в наслідок НС; $І$ - індекс переоцінки основних виробничих фондів. n - кількість найменувань пошкоджених (знищених) основних засобів	

Продовження додатку Б

1	2	3	4
2.2 Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення	$З_{овф} = \sum_{i=1}^{n} B_в \cdot K_п = \sum_{i=1}^{n} ((B_б - З) \cdot І) \cdot K_п$	де $B_в$ – відновувальна вартість основних невиробничих фондів; $B_б$ – балансова вартість основних невиробничих фондів; З – зношенність основних невиробничих фондів; $K_п$ – коефіцієнт пошкодження фондів в наслідок НС; I - індекс переоцінки основних невиробничих фондів. n - кількість найменувань пошкоджених (знищених) основних засобів.	
2.3. збитки від втрат готової промислової та сільськогосподарські продукції	$Пр^{п} = \sum_{i=1}^{m} \left(C_i \cdot K_i^{вп} \right) + C_{но}$	де C_i – собівартість продукції; $K_i^{вп}$ – кількість втраченої продукції внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного характеру; $C_{но}$ – кількість недоодержаної продукції внаслідок невиходу робітників на роботу. $C_{но} = Д_п \cdot C_i \cdot ТП_д$, $Д_п$ - дні простою підприємства; $ТП_д$ - обсяг продукції, що випускається за 1 день	
2.4. збитки від втрат незібраної сільськогосподарські продукції	$Прс = \sum_{i=1}^{m} \left(П_i \cdot K_i \cdot У_i^j \cdot Ц_i^j - З_{дод}^i \right)$	де $П_i$ - площа пошкодження і-ї сільськогосподарської культури; K_i - середній коефіцієнт пошкодження посівів і-ї сільськогосподарської культури; $У_i^j$ - середня очікувана прогностична урожайність і-ї сільськогосподарської культури в j-му регіоні; $Ц_i^j$ - прогностична середня оптова ціна і-го виду сільськогосподарської продукції в j-му регіоні на час після збирання врожаю; $З_{дод}^i$ - витрати, необхідні для доведення всього обсягу втраченої і-ї сільськогосподарської продукції до товарного вигляду; m - кількість видів втраченої незібраної сільськогосподарської продукції.	

Продовження додатку Б

1	2	3	4
2.5. збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції	$C_н = \sum_{i=1}^{m} \left(Ц_{сер}^{i} \cdot O^{i} \right)$	де $Ц_{сер}^{i}$ - середня оптова ціна одиниці і-ї сировини, матеріалів та напівфабрикатів на момент виникнення втрат; O^{i} - обсяг втрачених сировини, матеріалів, напівфабрикатів	
2.6. збитки від втрат майна громадян та організацій	$M_{ДГ} = \sum_{i=1}^{m} \left(P^{i} \cdot K_{a}^{i} \cdot k^{i} \cdot O_{орг}^{i} \right) + \sum_{j=1}^{n} \left(Ц_{с.р.}^{j} \cdot O_{гр}^{j} \right)$	де P^{i} - балансова вартість і-го виду втраченого майна організацій; K_{a}^{i} - коефіцієнт амортизації і-го виду втраченого майна організацій; k^{i} - індекс зміни цін стосовно часу придбання і-го виду майна; $O_{орг}^{i}$ - обсяг втраченого майна організацій і-го виду; $Ц_{с.р.}^{j}$. – середня ринкова ціна j-го виду втраченого майна громадян; $O_{гр}^{j}$ - обсяг втраченого майна громадян j-го виду; m - кількість видів майна, втраченого організаціями; n - кількість видів майна, втраченого громадянами	
3. Збитків від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь			
3.1. збитки від вилучення сільськогосподарських угідь з користування	$P_{С/Г1} = Н \cdot П$	де $Н$ - норматив збитків для різних видів сільськогосподарських угідь по областях і Автономній Республіці Крим [**Ошибка! Закладка не определена.**]. $П$ - площа сільськогосподарських угідь відповідного виду, які вилучаються з користування, у гектарах	
3.2. збитки від порушення сільськогосподарських угідь	$P_{С/Г1} = (1-k) \cdot Н \cdot П$	де k - коефіцієнт зниження продуктивності угіддя	

Продовження додатку Б

1	2	3	4
3.3. збиток від втрат продукції тваринництва	$M_{ТВ} = B \cdot N$	B - вартість 1 тонни живої ваги постраждалої тварин за середніми цінами, які склалися на підприємстві, що зазнало втрат у період, який безпосередньо передував НС; N - загальна вага постраждалих тварин.	
3.4. Збитки в результаті робіт з рекультивації забруднених земель	*Зрек = Sp × Вр,*	де Sp – площа земелель, що потребують рекультивації, га; Вр – вартість рекультивації 1 га, визначається за результатами експертизи	Вр =2000 грн/га
Збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів			
4.1. збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства	$P_{л/г1} = H \cdot K \cdot П$	де H - норматив збитків для груп лісів по областях та Автономній Республіці Крим); K - коефіцієнт продуктивності лісів за типами лісогосподарських умов областей та Автономної Республіки Крим; $П$ - площа лісової ділянки, що вилучається або знищується, у гектарах.	H , K наведені в Методиці оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (Постанова N 175 від 15 лютого 2002 р)
4.2. збитки від пошкодження лісів	$P_{л/г2} = k \cdot K \cdot П \cdot H$	де $П$ - площа лісової ділянки, що зазнала шкідливого впливу НС; k - коефіцієнт зниження продуктивності угіддя.	

Продовження додатку Б

1	2	3	4
4.3. Збитки у разі переведення лісів у менш цінну групу	$P_{л/г2} = (H_2 - H_1) \cdot K \cdot П$	де H_2 та H_1 - нормативи збитків відповідно для груп, до яких угіддя відносилися до та після шкідливого впливу НС.	H_1, H_2 наведені в Методиці оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (Постанова N 175 від 15 лютого 2002 р)
4.4. Збитки, пов'язані з проведенням лісовідновних робіт	$\Delta У_л = S(T_р + T_л)$,	S - площа, зайнята лісовими культурами, $T_р$ - вартість рекультивації 1 га, $T_л$ - вартість посадки і догляду за 1 га лісових культур	$T_р$=2000 грн/га, $T_л$= 1708,3 грн/га
5. Збитки рибного господарства			
5.1. Прямі збитки рибному господарству	$З_{пр} = П \cdot K_{з.р.} \cdot M + П_1 \cdot K_{з.л.} \cdot M \cdot K_1/100 + П_2 \cdot K_{з.і.} \cdot M \cdot K_2/100$	де $K_{з.р.}$ - середня кількість загиблої риби, шт./м^2; $K_{з.л.}$ - середня кількість загиблих личинок, шт./м^2; $K_{з.і.}$ - середня кількість загиблої ікри, шт./м^2; $П$ - площа негативного впливу пошкодження, м^2; M - середня маса дорослої особини, кг; K_1 - коефіцієнт промислового повернення від личинок, %; K_2 - коефіцієнт промислового повернення від ікри, %;	K_1, K_2 наведені в Методиці оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (Постанова N 175 від 15 лютого 2002 р)

Продовження додатку Б

1	2	3	4
5.2. Збитки від втрати потомства	$З_1 = K_{з.р.} \cdot Ч_c/_{100} \cdot СП \cdot КН \cdot K_2/_{100} \cdot M$	де $Ч_c$ - частка самок серед загиблої риби, %; $СП$ - середня плодючість самки, тис. шт. ікринок]; $КН$ - кратність нересту, разів.	$СП$ наведені в Методиці оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (Постанова N 175 від 15 лютого 2002 р)
5.3. Збитки від загибелі кормових організмів для планктону	$З_2 = \frac{\left[П \cdot Г \cdot СК \cdot Б/_П \cdot K_3 \cdot 10^{-6}\right]}{100 \cdot K_4}$	$Г$ - глибина водойми, метрів; $СК$ - середня концентрація кормових організмів, г/м^2; $Б/_П$ - коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів у продукцію; K_3 - показник гранично можливого використання кормової бази риб, %; K_4 - кормовий коефіцієнт для переведення продукції кормових організмів у рибопродукцію	$СК$, K_3, K_4 наведені в Методиці оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (Постанова № 175 від 15 лютого 2002 р)
5.4. Збитки від загибелі кормових організмів для бентосу	$З_3 = \frac{\left[П \cdot Г \cdot СК \cdot Б/_П \cdot K_3 \cdot 10^{-6}\right]}{100 \cdot K_4}$	$Г$ - глибина водойми, метрів; $СК$ - середня концентрація кормових організмів, г/м^2; $Б/_П$ - коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів у продукцію; K_3 - показник гранично можливого використання кормової бази риб, %; K_4 - кормовий коефіцієнт для переведення продукції кормових організмів у рибопродукцію	$СК$, K_3, K_4 наведені в Методиці оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (Постанова N 175 від 15 лютого 2002 р)

Продовження додатку Б

1	2	3	4
5.5. Збитки від втрат нерестовищ	$З_4 = П \cdot СРП$	де $СРП$ - середня рибопродуктивність нерестовищ за промисловим поверненням, кг/га. П - площа пошкодження, гектарів	
5.6. Збитки від втрати потомства	$З_5 = П \cdot К_{п.} \cdot {Ч_с}/{100} \cdot СП \cdot КН \cdot {К_2}/{100} \cdot М$	де $К_{п.}$ - кількість плідників на нерестовищах, шт./га;	
6. Збитки від руйнування житлово-комунального господарства			
6.1. збиток, що був нанесений зеленим насадженням міста	$М_с = \sum_{i=1}^{n} S_{ijз} Q_{ijз} + \sum_{i=1}^{n} S_{ijзт} Q_{ijзт} + \sum_{i=1}^{n} З_{ij} (Т_{1ij} - Т_{1ij}^{n}) Ф$	$S_{ijз}$ – додаткові витрати на одиницю профілактичних робіт, $Q_{ijз}$ – кількість профілактичних робіт, $S_{ijзт}$ – собівартість одиниці додаткових робіт з догляду за зеленими насадженнями, $Q_{ijзт}$ – кількість одиниць зелених насаджень, $З_{ij}$ – витрати на посадку одиниці дерев та кущів, $Т_{1ij}$ – найбільш вирогідний вік загтбелі зелених насаджень, $Т_{1ij}^{n}$ – фактичний вік загибелі зелених насаджень, $Ф$ – кількість загиблих зелених насаджень	$З_{ij}$=.350 грн/шт. (згідно Наказу Міністерства будівництва, архітектури та господарства України № 414 "Про затвердження Методики визначення відновної вартості зелених насаджень" від 14.12.2006),
6.6. збиток об’єктам ЖКГ	$З_{жф} = \sum_{i=1}^{n} В_з \cdot К_{пошк}$	$В_з$ - вартість заміщення або відтворення точної копії пошкодженого об’єкту або його окремих елементів. $К_{пошк}$ – коефіцієнт пошкодження об’єкту.	

Продовження додатку Б

1	2	3	4
7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон			
7.1. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	$P_{рек} = \sum_{i=1}^{m} З_р + (P_П + P_С)$	де $З_р$ - збитки об'єкта рекреаційної зони внаслідок НС; і – кількість об'єктів рекреаційної зони; $P_П$ - витрати на відновлення ресурсів природного походження; $P_С$ - витрати на відновлення ресурсів антропогенного походження.	
7.2. збитки від недоотримання прибутків від рекреаційної, наукової та природоохоронної діяльності	$P_{рек2} = Т \cdot П \cdot Ч$	де Т – термін, необхідний для відновлення рекреаційної зони; П – прибуток від обслуговування 1 особи за одноцю розрахункового терміну на одному обєкті рекреаційної зони; Ч – кількість осіб, що вирогідніше всього відпочиватиме на обєкті за 1 день простою.	
8. Витрати на ліквідацію аварії			
8.1. витрати на оплату праці учасників ліквідації аварії	$ФЗП = В_{співр} \cdot Ч \cdot К_{дньв}$	де $В_{співр}$ - витрати на одного співробітника пожежних або аварійно-рятівних підрозділів в день (грош.од./чол.); $Ч$ - чисельність співробітників пожежних, аварійно – рятувальних підрозділів (чол.); $К_{дньв}$ - кількість відпрацьованих днів.	$В_{співр}$ =83 грн/день на чол.

Продовження додатку Б

1	2	3	4
8.2. Витрати на харчування	$З_{харч} = (B_{харч/спас} \cdot Ч_{спас} + B_{харч/др.лікв} \cdot Ч_{др.лікв} + B_{харч/н} Ч_н) \cdot Дн$	$B_{харч/спас}$ - добова норма забезпечення харчуванням рятівників (сух. Пайками та гарячим питвом), грош. Од./добу на людину, $B_{харч/др.лікв}$ - добова норма забезпечення харчуванням інш. ліквідаторів, $B_{харч/н}$ - - добова норма забезпечення харчуванням начелення, $Ч_{спас}$ - чисельність рятівників, $Ч_{др.лікв}$ - чисельність інших ліквідаторів, Дн – тривалість ліквідації аварії, днів $Ч_н$ - чисельність постраждалого населення	$B_{харч/спас}$=121,08 грн/день на чол.
8.3. Витрати на забезпечення потерпілого населення одягом та взуттям	$З_{од} = B_{од} \cdot Ч_н$	$B_{од}$ – вартість одного середнього копмплекту одягу та взуття для потерпілого населення $Ч_н$ – кількість населення, що потребує в одязі та взутті.	

Додаток В

Допоміжні матеріали для визначення зони активного ураження

Таблиця В.1 - Графік орієнтованої оцінки ступеню вертикальної стійкості повітря.

<table>
<tr><td rowspan="2">Швидкість
вітру, м/с</td><td colspan="3">Ніч</td><td colspan="3">День</td></tr>
<tr><td>ясно</td><td>напівясно</td><td>хмарно</td><td>ясно</td><td>напівясно</td><td>хмарно</td></tr>
<tr><td><0,5</td><td colspan="2" rowspan="3">інверсія</td><td rowspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="3">конвекція</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>0,6-2,0</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2,1-4,0</td><td colspan="2">ізотермія</td><td>ізотермія</td></tr>
<tr><td>>4,0</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Примітка:

Інверсія - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні грунту менша за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні.

Ізотермія - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту орієнтовно рівна температурі повітря на висоті 2 м від поверхні.

Конвекція - такий стан приземного шару повітря, прн якому температура поверхні грунту більша за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні.

Таблиця В. 2 - Коефіцієнти зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі "у піддон"

Найменування НХР	Висота обвалування, м		
	1	2	3
хлор	2,1	2,4	2,5
аміак	2,0	2,25	2,35
сірчаний ангідрид	2,5	3,0	3,1
сірководень	1,6	-	-
соляна кислота	4,6	7,4	10,0
хлорпікрин	5,3	8,8	11,6
формальдегід	2,1	2,3	2,5

Таблиця В.3 - Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря залежно від швидкості вітру та СВСП

Швидкість повітря, м/с									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря, км/год									
ІНВЕРСІЯ									
5	10	16	21						
ІЗОТЕРМІЯ									
6	12	18	24	29	35	41	47	53	59
КОНВЕКЦІЯ									
7	14	21	28						

Таблиця В.4 - Коефіцієнт Ф, який залежить від швидкості вітру (м/с)

V, м/с	<0,5	1	2	>2
Ф	360	180	90	45

Таблиця В.5 - Можливі втрати населення, робітників та службовців, які опинилися у ЗМХЗ (ПЗХЗ), %

Умови перебу-вання людей	Без протигазів	Забезпеченість людей протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
На відкритій місцевості, у будівлях	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примітка: Орієнтовно структура втрат може розподілятися за такими даними: легкі - до 25%; середньої тяжкості - до 40%; зі смертельними наслідками - до 35%.

Таблиця В.6 - Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, тонн	$T_{повітря}$ ^0C	***ІНВЕРСІЯ***											
		Х Л О Р						***А М І А К***					
		ш в и д к і с т ь в і т р у , м / с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,5	-20	2,65	1,65	1,45	1,30								
	0	2,85	1,85	1,55	1,40								
	+20	3,15	2,05	1,65	1,50								
1,0	-20	4,25	2,70	2,15	1,90			< 0,5					
	0	4,65	2,90	2,30	2,05								
	+20	4,80	3,00	2,40	2,10								
3,0	-20	8,35	5,10	3,95	3,35			1,15	0,80	0,65	0,55		
	0	8,75	5,30	4,15	3,50			1,25	0,85	0,70	0,60		
	+20	9,20	5,60	4,35	3,70			1,30	0,90	0,75	0,65		
5,0	-20	11,6	6,90	5,30	4,50			1,50	1,00	0,85	0,75		
	0	12,2	7,30	5,60	4,70			1,60	1,10	0,95	0,85		
	+20	12,8	7,60	5,80	4,90			1,65	1,15	1,00	0,90		
10	-20	17,7	10,4	7,90	6,60			2,30	1,50	1,20	1,05		
	0	18,5	10,9	8,30	6,90			2,45	1,55	1,30	1,15		
	+20	19,3	11,3	8,60	7,20			2,65	1,75	1,45	1,25		
20	-20	27,1	15,7	11,8	9,80			3,80	2,35	1,90	1,60		
	0	28,3	16,4	12,3	10,2			4,05	2,55	2,05	1,80		
	+20	29,7	17,2	12,9	10,7			4,30	2,70	2,15	1,90		
30	-20	35,0	20,1	15,0	12,4			4,90	3,05	2,40	2,10		
	0	36,7	21,0	15,7	12,9			5,25	3,25	2,60	2,25		
	+20	38,5	22,0	16,4	13,5			5,45	3,40	2,70	2,35		
50	-20	48,2	27,3	20,3	16,6			6,60	4,05	3,20	1,25		
	0	50,4	28,6	21,2	17,3			6,85	4,20	3,30	1,35		
	+20	52,9	30,0	22,1	18,1			7,20	4,40	3,45	2,45		
70	-20	59,9	33,7	24,8	20,3			8,10	4,95	3,85	3,25		
	0	62,6	35,2	25,9	21,1			8,45	5,15	4,00	3,40		
	+20	65,6	36,8	27,1	22,0			8,90	5,45	4,20	3,60		
100	-20	75,0	41,9	30,8	25,0			10,2	6,20	4,75	3,95		
	0	78,7	43,8	32,1	26,1			10,8	6,50	5,00	4,15		
	+20	82,2	45,9	33,6	27,2			11,3	6,75	5,20	4,35		
300	-20	149	81,6	59,2	47,8			20,1	11,8	9,00	7,40		
	0	156	85,4	61,9	49,9			21,0	12,4	9,30	7,70		
	+20	164	89,5	64,8	52,2			21,9	12,9	9,70	8,00		

Таблиця В.7 - Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об`єктах та транспорті, км

Кількість НХР, тонн	t повітря °С	ІЗОТЕРМІЯ											
		ХЛОР						АМІАК					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,5	-20	1,10	0,75	0,60	0,50	<0,5	<0,5						
	0	1,20	0,85	0,65	0,55	0,50	<0,5						
	+20	1,30	0,95	0,70	0,60	0,55	<0,5						
	+40	1,40	1,05	0,75	0,65	0,60	<0,5						
1,0	-20	1,65	1,10	0,95	0,85	0,75	0,60						
	0	1,75	1,20	1,00	0,90	0,80	0,65						
	+20	1,80	1,25	1,10	1,00	0,90	0,70						
	+40	1,90	1,35	1,20	1,10	1,00	0,75						
3,0	-20	3,30	2,10	1,70	1,50	1,30	1,00						
	0	3,70	2,30	1,90	1,65	1,50	1,15	< 0,5					
	+20	3,90	2,50	2,00	1,80	1,60	1,20						
	+40	4,05	2,60	2,05	1,85	1,70	1,25						
5,0	-20	4,70	2,95	2,35	2,05	1,90	1,40						
	0	5,05	3,15	2,60	2,20	2,00	1,45	< 0,5					
	+20	5,25	3,25	2,60	2,30	2,05	1,50						
	+40	5,45	3,40	2,65	2,35	2,15	1,55						
10	-20	7,10	4,35	3,40	2,90	2,65	1,95	1,15	0,80	0,65	0,55	0,50	<0,5
	0	7,35	4,50	3,50	3,05	2,75	2,05	1,25	0,85	0,70	0,60	0,55	<0,5
	+20	7,80	4,75	3,70	3,20	2,90	2,15	1,30	0,90	0,75	0,65	0,60	<0,5
	+40	8,10	4,95	3,85	3,30	3,00	2,20	1,35	0,95	0,85	0,70	0,65	0,50
20	-20	11,0	6,45	5,05	4,25	3,80	2,80	1,45	1,00	0,80	0,70	0,65	0,50
	0	11,6	6,75	5,35	4,50	4,00	2,95	1,55	1,10	0,90	0,75	0,70	0,55

Продовження таблиці В.7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	+20	12,1	7,10	5,55	4,70	4,15	3,05	1,60	1,35	0,95	0,80	0,75	0,60
	+40	12,6	7,35	5,75	4,90	4,30	3,15	1,65	1,20	1,00	0,85	0,80	0,65
30	-20	14,2	8,35	6,40	5,35	4,70	3,40	1,80	1,25	1,00	0,85	0,80	0,60
	0	14,8	8,75	6,70	5,60	4,90	3,60	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+20	15,5	9,15	6,95	5,80	5,10	3,70	2,05	1,40	1,20	1,00	0,90	0,70
	+40	16,1	9,45	7,20	6,00	5,25	3,85	2,25	1,50	1,25	1,10	1,00	0,75
50	-20	19,3	11,3	8,80	7,20	6,30	4,45	2,60	1,70	1,35	1,20	1,15	0,85
	0	20,2	11,8	9,15	7,50	6,55	4,65	2,75	1,80	1,45	1,30	1,20	0,90
	+20	21,1	12,4	10,0	7,80	6,80	4,80	3,00	1,95	1,60	1,40	1,30	0,95
	+40	22,0	12,9	9,90	8,05	7,05	5,00	3,15	2,05	1,65	1,45	1,35	1,00
70	-20	23,6	13,8	10,4	8,60	7,50	5,25	3,55	2,25	1,80	1,55	1,40	1,00
	0	24,7	14,3	10,8	8,90	7,80	5,45	3,70	2,35	1,90	1,65	1,50	1,10
	+20	26,0	15,1	11,3	9,30	8,15	5,70	3,85	2,40	1,95	1,70	1,55	1,15
	+40	27,0	15,6	11,7	9,65	8,40	5,90	3,95	2,50	2,00	1,75	1,60	1,20
100	-20	29,6	17,1	12,9	10,7	9,30	6,30	4,10	2,60	2,05	1,80	1,65	1,25
	0	30,9	17,9	13,4	11,1	9,65	6,55	4,45	2,80	2,25	1,90	1,80	1,30
	+20	32,5	18,7	14,0	11,6	10,1	6,85	4,60	2,90	2,30	2,00	1,85	1,35
	+40	33,7	19,4	14,5	12,0	10,4	7,05	4,80	3,00	2,40	2,10	1,90	1,40
300	-20	59,3	33,4	24,6	20,1	17,3	11,2	8,00	4,90	3,80	3,05	2,80	2,10
	0	62,0	34,9	25,7	20,9	18,0	11,7	8,35	5,10	4,00	3,20	3,00	2,15
	+20	65,0	36,5	26,8	21,9	18,8	12,2	8,85	5,40	4,20	3,25	2,95	2,20
	+40	67,6	37,9	27,8	22,7	19,5	12,6	9,15	5,55	4,30	3,30	3,00	2,25

Таблиця В.8 - Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об`єктах та транспорті, км

Кількість НХР, тонн	$T_{повітря}$ °С	***КОНВЕКЦІЯ***											
		Х Л О Р						**А М І А К**					
		ш в и д к і с т ь в і т р у , м / с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,5	-20	< 0,5											
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20	0,65	0,50	<0,5	<0,5								
	0	0,75	0,60	0,50	<0,5								
	+20	0,80	0,65	0,55	<0,5								
	+40	0,90	0,70	0,60	0,50								
3,0	-20	1,65	1,10	0,90	0,80								
	0	1,80	1,20	1,00	0,85								
	+20	1,90	1,25	1,05	0,90								
	+40	2,00	1,35	1,10	0,95								
5,0	-20	2,25	1,45	1,20	1,10								
	0	2,40	1,55	1,35	1,20								
	+20	2,65	1,75	1,45	1,25								
	+40	2,85	1,85	1,55	1,35								
10	-20	3,80	2,30	1,80	1,60			< 0,5					
	0	4,05	2,55	2,05	1,80								
	+20	4,25	2,70	2,20	1,90								
	+40	4,40	2,75	2,20	1,95								
20	-20	5,80	3,55	2,80	2,40			< 0,5					
	0	6,05	3,75	2,90	2,50								
	+20	6,35	3,90	3,10	2,65								
	+40	6,60	4,05	3,15	2,75			0,60	< 0,5				
30	-20	7,30	4,45	3,45	3,00			0,95	0,65	0,50	<0,5		
	0	7,60	4,65	3,60	3,10			1,05	0,75	0,50	<0,5		
	+20	8,00	4,85	3,80	3,25			1,10	0,80	0,65	0,55		
	+40	8,35	5,05	3,90	3,40			1,20	0,90	0,70	0,60		
50	-20	10,2	6,10	4,75	3,95			1,40	0,95	0,75	0,70		
	0	10,7	6,40	4,95	4,15			1,45	1,00	0,80	0,75		
	+20	11,2	6,70	5,20	4,35			1,50	1,05	0,85	0,80		
	+40	11,7	7,00	5,35	4,50			1,55	1,10	0,90	0,85		
70	-20	12,4	7,40	5,70	4,80			1,60	1,10	0,90	0,80		
	0	13,0	7,80	5,95	5,00			1,70	1,20	0,95	0,85		
	+20	13,7	8,15	6,20	5,25			1,80	1,25	1,00	1,90		
	+40	14,1	8,40	6,40	5,40			1,90	1,30	1,05	0,95		
100	-20	15,4	9,10	7,00	5,80			2,10	1,30	1,10	0,95		
	0	16,1	9,50	7,25	6,05			2,20	1,40	1,20	1,05		
	+20	16,8	9,90	7,50	6,30			2,30	1,50	1,25	1,10		
	+40	17,5	10,3	7,80	6,50			2,45	1,60	1,35	1,15		
300	-20	30,4	17,6	13,2	11,0			4,20	2,70	2,10	1,90		
	0	31,9	18,4	13,8	11,4			4,55	2,90	2,30	2,00		
	+20	33,4	19,3	14,4	11,9			4,75	3,00	2,40	2,00		
	+40	34,7	20,0	14,9	12,3			4,90	3,10	2,50	2,20		

Додаток Г

Розрахунок прогнозного значення еколого-економічного збитку при ймовірній аварії на ПАТ «Сумихімпром», тис. грн

Показники	Напрямки							
	Схід	Південно-східний	Південь	Південно-західний	Західний	Північно-західний	Північ	Північно-Східний
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Втрати життя та здоровя населення	2204712,92	3274266,28	4594526,66	1624466,50	13539117,05	12943912,26	1945457,81	314033,04
1.1 Витрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва	1198565,43	1755326,68	2608120,33	863465,85	7747342,88	7359929,40	1113401,951	142990,98
1.2 витрати на виплату допомоги на поховання	40973,39	65828,79	86607,30	28593,75	265274,46	255839,93	35069,58	4637,29
1.3 витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника	131664,00	111408,00	121536,00	141792,00	81024,00	81024,00	81024,00	81024,00
1.4 витрати на медичне обслуговування	54857,89	86666,44	117723,38	39114,58	351942,51	344074,64	47956,43	5706,16
1.5 Витрати на оплату лікарняних листів	955,68	1168369,93	1542816,27	512385,74	4729102,28	4558969,65	620049,41	73968,46
1.6 Збитки майбутніх поколінь	53902,21	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Збиток від руйнування основних та оборотних фондів	3586026,96	6072271,80	5044570,34	3187359,65	2710158,19	3848568,41	8533418,444	1173080,66
2.1. Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого	2769416,45	5143201,97	4351940,13	2373785,53	1978154,61	3165047,37	7912618,42	395630,92
2.2 Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення	635,53	1180,26	998,68	544,74	453,95	726,32	181,58	90,79
2.3. збитки від втрат готової промислової та сільськогосподарські продукції	20619,20	38292,79	32401,59	17673,5969	14728,00	23564,80	5891,20	2945,60
2.4 збитки від втрат незібраної сільськогосподарські продукції	204188,79	298429,77	68062,93	204188,79	125654,64	68062,93	23560,25	183246,35
2.5. збитки від втрат запасів сировини, напівфабрикатів та проміжної продукції	591167,00	591167,00	591167,00	591167	591167,00	591167,00	591167,00	591167,00

Продовження додатку Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.6 збитки від втрат майна громадян та організацій	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Збитків від вилучення або порушення сільськогосподарських угідь	92522,99	107464,79	70940,39	92522,99	80071,49	70940,39	73430,69	107464,79
3.1. збитки від вилучення сільськогосподарських угідь з користування	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2. збитки від порушення сільськогосподарських угідь	32373,90	47315,70	10791,30	32373,9	19922,40	10791,30	13281,60	47315,70
3.3. збиток від втрат продукції тваринництва	60149,09	60149,09	60149,09	60149,09	60149,09	60149,09	60149,09	60149,09
3.6. Збитки в результаті робіт з рекультивації забруднених земель	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів	4625,60	386,88	1682,04	2438,95	504,61	2354,85	1345,63	4793,80
4.1. збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2. збитки від пошкодження лісів	4625,60	0,00	1682,04	2438,95	504,61	2354,85	1345,63	4793,80
4.3. розмір збитків у разі переведення лісів у менш цінну групу	0,00	386,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.4 Збитки, повязані з проведенням лісовідновних робіт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5 збитків рибного господарства	0,00	0,00	1113968,82	6004139,36	33667,10	35,71	499475,79	12905,37
5.1 прямі збитки рибному господарству	0,00	0,00	1094411,22	5958400,26	30400,02	3,04	486407,48	10945,12
5.2. збитки від втрати потомства	0,00	0,00	0,00	104,70	7,48	0,07	29,91	4,49
5.3. збитки від загибелі кормових організмів для планктону	0,00	0,00	19488,00	45472,00	3248,00	32,48	12992,00	1948,80

Продовження додатку Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.4. збитки від втрат нерестовищ	0,00	0,00	69,60	162,40	11,60	0,12	46,40	6,96
5.5. збитки від втрати потомства	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Збитки від руйнування житлово-комунального господарства	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45500,00	0,00	0,00
6.1. збиток, 233 обув нанесений зеленим насадженням міста	0,00	0,00	0,00	0,00	45500,00	45500,00	0,00	0,00
6.2. збиток об'єктам ЖКГ	0,00	0,00	0,00	0,00	45500,00	0,00	0,00	0,00
7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7.2. збитки від недоотримання прибутків від рекреаційної, наукової та природоохоронної діяльності	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8. Витрати на ліквідацію аварії	37346,16	127766,69	9166,67	8666,67	82666,67	284079,78	39413,17	28060,69
8.1. витрати на оплату праці учасників ліквідації аварії	10000,00	43666,67	9167,00	8666,67	82666,67	85500,00	13166,67	13166,67
8.2 Витрати на харчування	27346,16	84100,02	0,00	46736,34	153527,66	0,00	0,00	0,00
8.3. Витрати на забезпечення потерпілого населення одягом та взуттям	0,00	0,00	46736,34	0,00	0,00	198579,78	26246,51	14894,03
Разом	5925234,628	9582156,44	10834854,91	10919594,12	16491685,10	17173359,94	11092541,53	1640338,348
Вирогідність , %	11	16	12	12	14	16	8	11

Додаток Д

ЗОНИ АКТИВНОГО УРАЖЕННЯ

Рисунок Д.1 – Зона активного ураження при умовній аварії на ПАТ «Дніпроазот»

Рисунок Д.2 – Зона активного ураження при умовній аварії на ПАТ "Львівський хімічний завод"

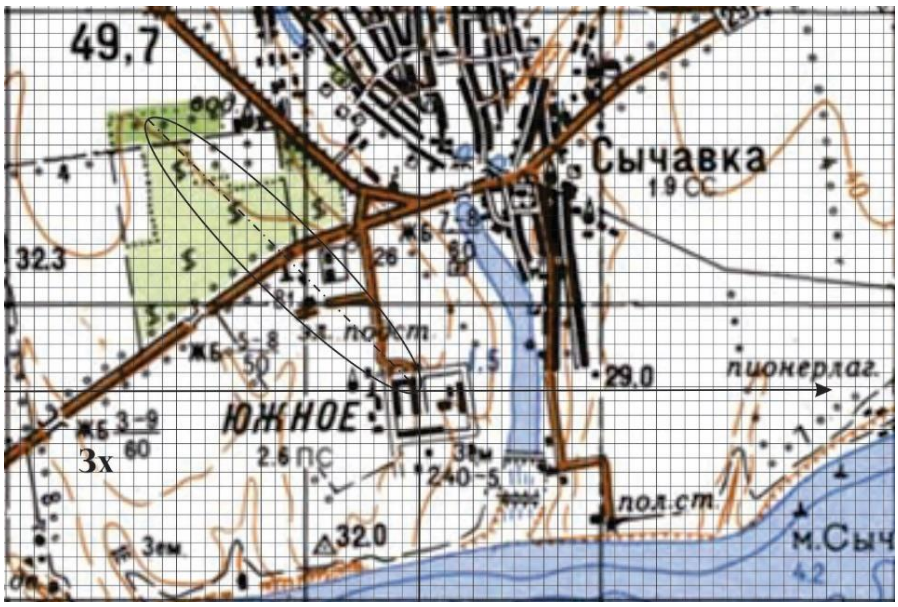


Рисунок Д.3 – Зона активного ураження при умовній аварії на ПАТ «Одеський припортовий завод»

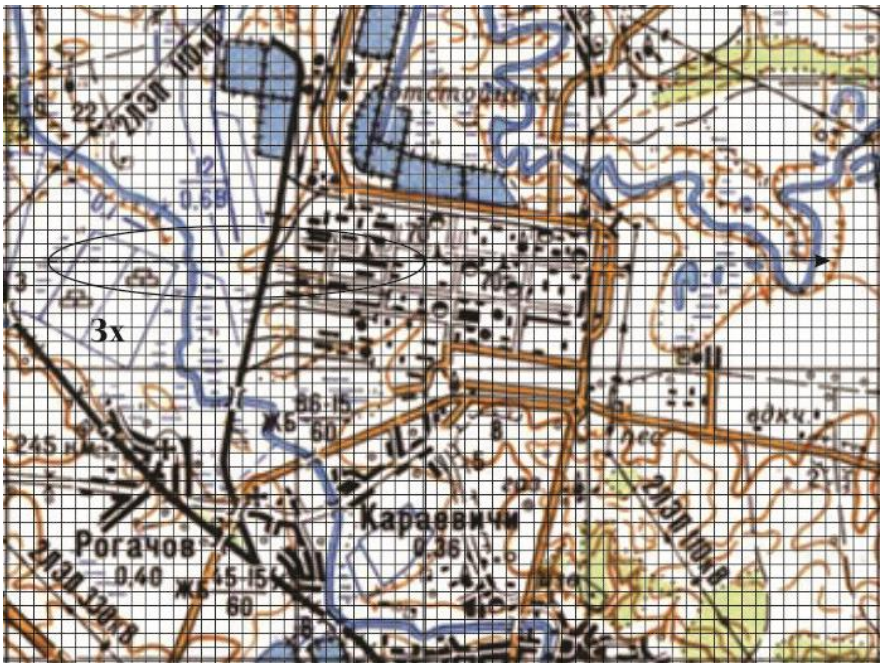


Рисунок Д.4 – Зона активного ураження при умовній аварії на ПАТ «Рівнеазот»

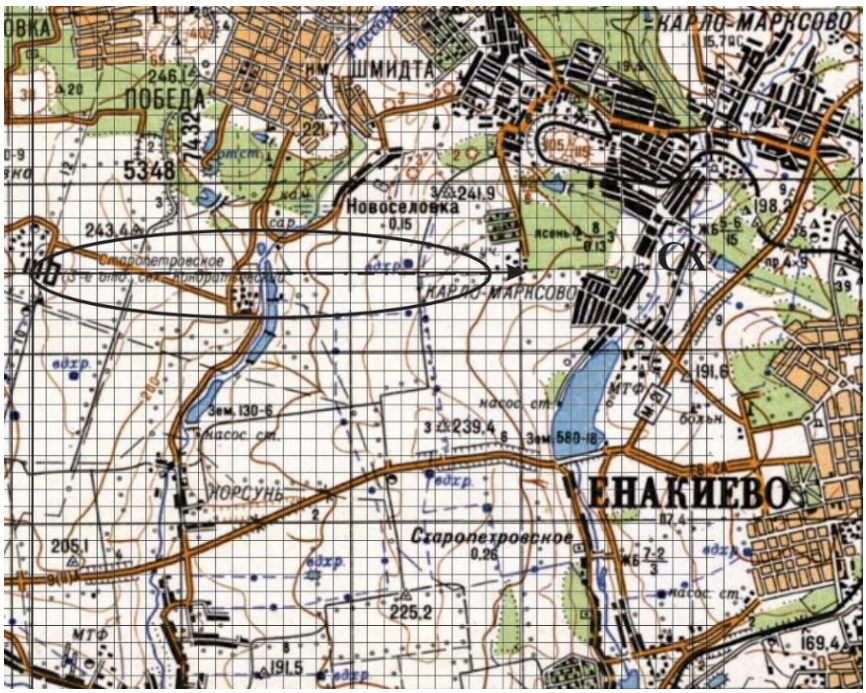


Рисунок Д.5 – Зона активного ураження при умовній аварії на ПАТ «Концерн Стирол»

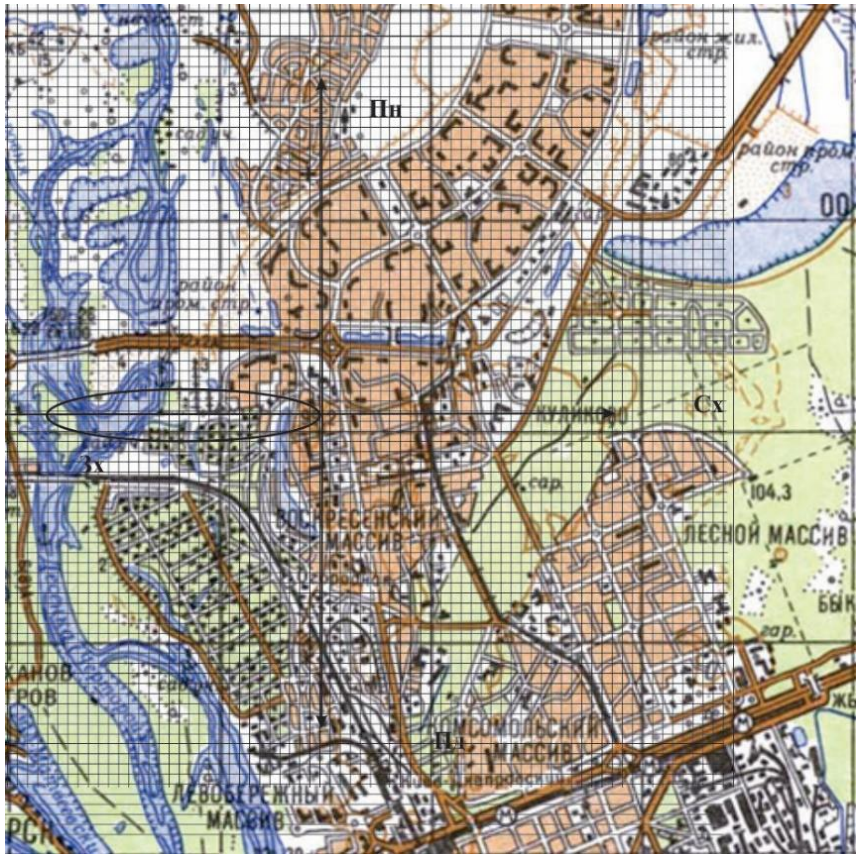


Рисунок Д.6 – Зона активного ураження при умовній аварії на ТОВ «Хімпром Київ»

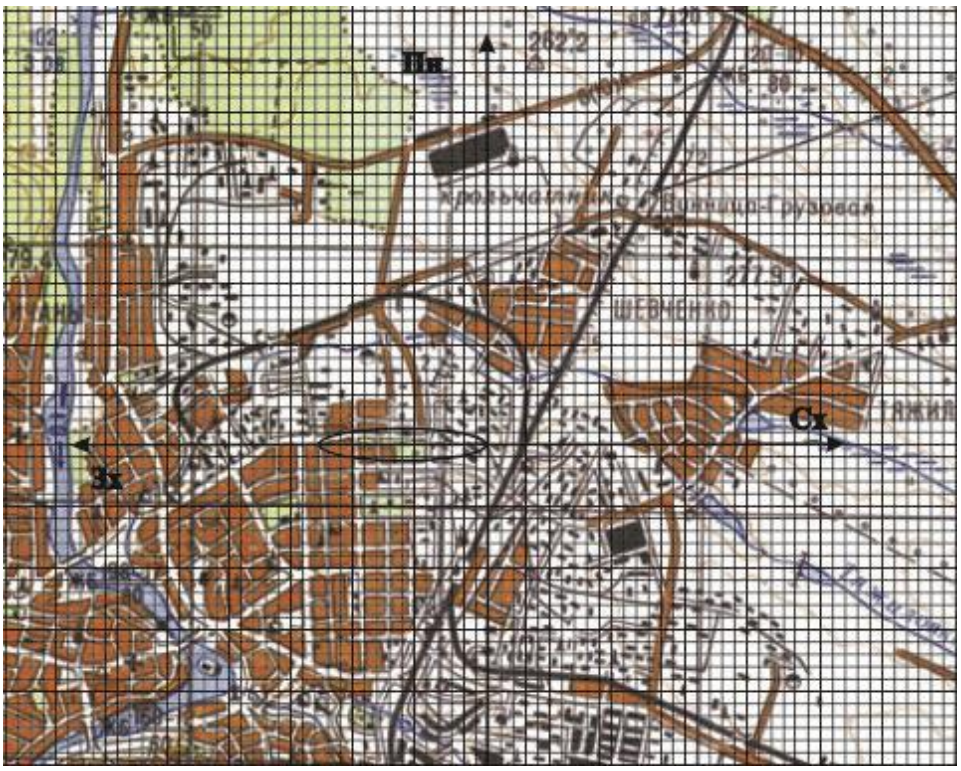


Рисунок Д.7 – Зона активного ураження при умовній аварії на ВО «Хімпром» м. Вінниця

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ
вул. Шевченка, 9, м. Суми, 40030, тел./ факс (0542) 27-40-06.
nmzzz@vcity.sumy.ua Код ЄДРПОУ 26270375

02/359 від 20.05.2015

Довідка
про впровадження в практичне використання результатів дисертаційного дослідження Опанасюк Юлії Анатоліївни за темою «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф»

Ця довідка підтверджує впровадження у діяльність Навчально-методичного центру цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Сумської області рекомендацій, запропонованих Опанасюк Юлією Анатоліївною у дисертаційній роботі на тему: «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф».

Запропоновані в дисертаційній роботі рекомендації мають практичне значення і були використані при розробці «Регіональної цільової програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2014-2018 роки».

Запропоновані рекомендації дали змогу:

1) на основі розробленого підходу до оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру експрес-методом розраховувати втрати внаслідок НС, що дає можливість завчасно оцінювати необхідні для ліквідації катастрофи кошти;

2) розроблена матриця питомих еколого-економічних збитків від катастроф на хімічних підприємствах для кожного реципієнту лягла в основу більш точної оцінки еколого-економічних збитків від хімічних аварій.

Довідка видана для подання в спеціалізовану вчену раду Д 55.051.01 при Сумському державному університеті із захисту докторських та кандидатських дисертацій за спеціальністю 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища.

Начальник центру
полковник служби
цивільного захисту В.В. Кржемінський

Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Сумської області код 26270375

Сумська міська рада
ВІДДІЛ З ПИТАНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ
40004, м. Суми, вул. Горького, 21, тел.(0542) 77-09-91, тел./факс 61-19-02 E-mail: vns@meria.sumy.ua

04.06.15 № 152
на від

Довідка

про впровадження в практичне використання результатів дисертаційного дослідження Опанасюк Юлії Анатоліївни за темою «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф»

Цей акт підтверджує впровадження у діяльність Відділу з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Сумської міської ради рекомендацій, запропонованих Опанасюк Юлією Анатолієвою у дисертаційній роботі на тему: «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф».

Запропоновані в дисертаційній роботі рекомендації мають практичне значення і були використані при розробці «Міської цільової Програми захисту населення і території м. Суми від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2014-2018 роки» у питанні обґрунтування створення і використання необхідного міського матеріального резерву для запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру на основі визначення еколого-економічного збитку. Створення такого резерву забезпечить на території міста можливість попередження та своєчасної ліквідації наслідків аварій природного та техногенного характеру.

Довідка видана для подання в спеціалізовану вчену раду Д 55.051.01 при Сумському державному університеті із захисту докторських та кандидатських дисертацій за спеціальністю 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища.

Начальник відділу з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення **А.Є. Петров**

Відділ з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Сумської міської ради
Для довідок і документів

Україна
ДК «УКРОБОРОНПРОМ»
Казенне підприємство
Шосткинський казенний завод „Зірка”
вул. Леніна, 36, м. Шостка Сумської обл., 41100, Україна.
телефон: директор +38(05449) 2-04-44, факс 4-62-81, електронна адреса - zvezda_9@ukr.net
Код ЄДРПОУ 14315351

04.06.15г. № 848-03/III

Довідка
про впровадження в практичне використання
результатів дисертаційного дослідження
Опанасюк Юлії Анатоліївни
за темою «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф»

Ця довідка підтверджує впровадження у діяльність казенного підприємства Шосткинський казенний завод «Зірка» рекомендацій, запропонованих Опанасюк Ю. А. у дисертаційній роботі на тему: «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф».

Запропоновані в дисертаційній роботі рекомендації використовуються як основа розділів «Охорона навколишнього середовища» у розробці директивних технологічних процесів виробництва боєприпасів для подальшого впливу на проектні рішення, Регламентах технологічних процесів виробництва артилерійських та танкових пострілів, Регламентах технологічних процесів виробництва складних ефірів целюлози, регенерації відпрацьованих кислотних сумішей, виробництва піроксилінових порохів, димних порохів, діетилового ефіру, згораючої гільзи до танкової гармати Д-81 при визначенні ймовірностей і ризиків настання аварій та катастроф техногенного характеру та еколого-економічного збитку підприємства від цих катастроф.

Довідка видана для подання в спеціалізовану вчену раду Д 55.051.01 при Сумському державному університеті із захисту докторських та кандидатських дисертацій за спеціальністю 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища.

Директор Н.С. Кошкарова

Міністерство науки і освіти України
Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор Сумського державного університету, професор
_____ Кондратьєв А.В.
_____ 2015 р.

АКТ
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Опанасюк Юлії Анатоліївни
«Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф»
у навчальний процес факультету економіки та менеджменту
Сумського державного університету
від «12» травня 2015 р.
м. Суми

Комісія методичної ради факультету економіки та менеджменту у складі:

Прокопенко О.В. - декан факультету, д.е.н., професор, голова комісії;

Теліженка О.М. – завідувач кафедри управління, д.е.н., професор, член комісії;

Скляр І.Д. – начальник навчально-методичного відділу змісту освіти та моніторингу навчального процесу, к.е.н., доцент кафедри фінансів і кредиту, член комісії,

розглянула наступні матеріали щодо впровадження результатів дисертаційного дослідження Опанасюк Юлії Анатоліївни в навчальний процес Сумського державного університету:

1. дисертаційну роботу Опанасюк Юлії Анатоліївни на тему «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф»;
2. робочі програми курсів дисциплін «Управління соціальною та екологічною безпекою» (за навчальним планом підготовки магістрів 8.18010018 «Адміністративний менеджмент»), «Соціальна та екологічна безпека діяльності» (за навчальним планом підготовки магістрів 8. 18010004 «Управління проектами»)
3. підготовані навчально-методичні матеріали для вивчення перелічених дисциплін.

За результатами проведеної роботи комісією встановлено:

1. Теоретичні, науково-методичні та практичні результати дисертаційного дослідження Опанасюк Юлії Анатоліївни на тему «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф» використані при підготовці навчально-методичних матеріалів, зокрема робочої програми, методичних вказівок до практичних та самостійних робіт з дисциплін «Управління соціальною та екологічною безпекою», «Соціальна та екологічна безпека діяльності».

Номер теми	Назва теми, питання	Обсяг академ. годин
«Управління соціальною та екологічною безпекою»		
1	**Запобігання та реагування на надзвичайні ситуації.** *Ідентифікація ризику в соціальних та екологічних системах. Джерела потенційних небезпек зовнішнього середовища організації. Управління ризиком у соціальних та екологічних системах. Система заходів запобігання та реагування на надзвичайні ситуації.*	2
«Соціальна та екологічна безпека діяльності »		
1	**Методи та методики кількісної оцінки екологічних та соціальних наслідків випадків та інцидентів.** *Прямі та непрямі оцінки шкоди для людей і довкілля. Формування комплексних програм оцінки екологічних та соціальних наслідків. Ефективність природоохоронних заходів.*	2
2	**Моделювання сценаріїв виникнення надзвичайних ситуацій. Безпосередні причини події, випадку, інциденту**. *Класифікація систем виникнення надзвичайних ситуацій . Особливості організації управління у надзвичайних ситуаціях на різних адміністративних рівнях.*	2

При цьому використовувались матеріали наукових публікацій, а саме:

1. Опанасюк, Ю.А. Проблеми застосування понятійно-категорійного апарата економіки катастроф [Текст] / Ю.А. Опанасюк // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. — 2005. — №10(82). — С. 168-176.

2. Опанасюк, Ю.А. Розвиток науково-методичних підходів до розрахунку еколого-економічного збитку від техногенних катастроф [Текст] / Ю.А. Опанасюк // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. — 2007. — №1. — С. 40-45.

3. Опанасюк, Ю.А. Методичні принципи оцінки еколого-економічного збитку від надзвичайних ситуацій [Текст] / Ю.А. Опанасюк,

Ю.М. Мельник // Экономика и управление. - 2013.- № 5. – С. 63-69.

4. Опанасюк, Ю.А. Розрахунок збитків від втрати здоров'я населення внаслідок техногенної катастрофи [Текст] / Ю.А. Опанасюк // Екологічний менеджмент у загальній системі управління : Тези сьомої щорічної Всеукраїнської наукової конференції 24-25 квітня 2007 року. — Суми : СумДУ, 2007. — С. 72 - 73.

5. Опанасюк, Ю.А. Формалізація функції еколого-економічного збитку від надзвичайних ситуацій техногенного типу [Текст] / Ю.А. Опанасюк // Екологічний менеджмент у загальній системі управління : збірник тез доповідей Тринадцятої щорічної всеукраїнської наукової конференції, м. Суми, 17-18 квітня 2013 р. / Відп. за вип. О.М. Теліженко. — Суми : СумДУ, 2013. — С. 105-107.

6. Опанасюк, Ю.А. Методологічні засади визначення ризику техногенних катастроф [Текст] / Ю.А. Опанасюк // Науково-технічна конференція викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету економіки та менеджменту : тези доповідей, 18-29 квітня 2005 р. — Суми : СумДУ, 2005. — С. 100-101.

7. Опанасюк, Ю.А. Методичні розробки щодо аналізу еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру експрес-методом [Текст] / Ю.А. Опанасюк // Економічні проблеми сталого розвитку : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті проф. Балацького О.Ф., м. Суми, 6-8 травня 2014 р.: у 2-х т. / За заг. ред.: О.В. Прокопенко, О.В. Люльова. - Суми : СумДУ, 2014. - Т.2. - С. 349-350.

Застосування в навчальному процесі СумДУ матеріалів дисертаційного дослідження Опанасюк Юлії Анатоліївни на тему «Еколого-економічна оцінка техногенних катастроф» дозволяє підвищити рівень підготовки фахівців СумДУ відповідно напряму підготовки 8.18010018 «Адміністративний менеджмент» та 8. 18010004 «Управління проектами»

Декан факультету
економіки та менеджменту,
д.е.н., професор О.В. Прокопенко

Завідувач кафедри управління
д.е.н., професор О.М. Теліженко

Начальник
навчально-методичного відділу
змісту освіти та моніторингу
навчального процесу,
к.е.н., доцент І.Д. Скляр