

$$h = \sum_{k=0}^j P_k + \sum_{k=j+1}^n \Phi_k P_k \quad (3)$$

При цьому чим більше j , тим ефективніший аналітико-статистичний метод оцінювання.

Біноміальний розподіл (1) є унімодальним, тобто має цілком визначений виражений максимум імовірності P_k по k . Якщо q досить мале, то з деякого номера k імовірність P_k починає швидко спадати. Це дає змогу в кожному конкретному (залежно від потрібної точності розрахунку) встановити, для яких значень k можна не знаходити оцінки Φ_k статистичним моделюванням.

У кількісному плані ризик визначається умовною ймовірністю нанесення шкоди людині (екосистемі) і ймовірністю настання несприятливих подій і розраховується за формулою:

$$R = \sum_{i=1}^m W_i(I_i) \cdot P_i(I_i), \quad (4)$$

де $W_i(I_i)$ – умовна ймовірність нанесення шкоди людині (біосистемі) у випадку реалізації небезпеки величиною I_i ; $P_i(I_i)$ – ймовірність реалізації небезпеки I_i при настанні несприятливих подій; m – число можливих небезпек одного класу.

В теорії аналізу ризиків прийнято, що ризики при малих значеннях ($R \ll 1$) сумуються:

$$R = \sum_{i=1}^m R(I_i). \quad (5)$$

При великих значеннях ризиків ($0 \ll R < 1$) сумарні ризики визначаються відповідно до правила додавання і множення ймовірностей спільної появи незалежних подій [1]:

$$R = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - R(I_i)). \quad (6)$$

У теорії аналізу ризику також вважається, що функції ризиків $R(I_i)$ якісно однакові (описуються однаковими функціональними залежностями) для небезпек одного класу.

Наприклад, в існуючій методології оцінки ризику здоров'ю і життю людини при впливі хімічних речовин нині широко використовують логарифмічно-нормальний розподіл вигляду:

$$R(\text{Pr } ob_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\text{Pr } ob_i} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt. \quad (7)$$

Верхня межа інтегрування є так званою пробіт-функцією ($\text{Pr } ob_i$), що відбиває зв'язок між ймовірністю ураження і поглиненою (впливовою) дозою (концентрацією). Для її обчислення використовується логарифмічна залежність вигляду:

$$\text{Pr } ob_i = \alpha_i + \beta_i \lg C_i \quad (8)$$

де α_i і β_i – параметри, що залежать від токсикологічних властивостей речовини та видів впливів, C_i – концентрація шкідливої речовини [5-7].

Висновки. Отже, небезпечні речовини становлять підвищену екологічну небезпеку та потребують ґрунтового аналізу та оцінки екологічного ризику на локальному і глобальному рівнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. www.nbu.gov.ua/portal/natural/Eko1_bezpeka/2010_2/pdf/43.pdf
2. Закон України «Про ратифікацію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі».
3. Акімов В.І., Андрусенко М.І., Голік Ю.С. Проблема накопичення та утилізації непридатних до використання пестицидів у Полтавській області//Світ довкілля. - 2005. - № 5. - С.12-13.
4. Обґрунтування методів оцінки та прогнозування ризику впливів шкідливих речовин при забрудненні атмосфери промислових міст: Автореф. дис. канд. техн. наук: 21.06.01 [Електронний ресурс] / Г.В. Звягінцева; Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2006. – 21 с.
5. Аверин Г.В., Звягінцева А.В. Математические модели опасности и риска в теории техногенной безопасности // Вісник Донецького університету. Сер. природн. наук. – 2005. – № 2. – С. 296 – 302.
6. Природний техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління: монографія / Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов, Г.А. Хміль; Ін-т геохімії навкол. середовища НАН України. – К.: Наук. думка, 2008. – 542 с.

УДК 620.26:504.054

Сушинська М. М., Турчик П. М. (Україна, Вінниця)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СКЛАДСЬКИХ МАЙДАНЧИКІВ І СПОРУД ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ

Пестициди – це токсичні речовини, їх сполуки або суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для знищення, регуляції та припинення розвитку шкідливих організмів, внаслідок діяльності яких

вважаються рослини, тварини, люди і завдається шкоди матеріальним цінностям, а також гризунів, бур'янів, деревної, чагарникової рослинності (Закон України “Про пестициди і агрохімікати” від 2 березня 1995 року).

Основна кількість заборонених і непридатних до використання пестицидів накопичилася в Україні наприкінці 70-х – 80-х років ХХ ст., коли в сільському господарстві широко застосовувалися інтенсивні технології і рівень використання пестицидів складав 3 – 4 кг/га сільськогосподарських угідь. Більшість пестицидів, що тоді використовувалася, в подальшому потрапила до списку заборонених препаратів. Тому вироблені на власних хімічних заводах чи імпортовані препарати, які не можна було далі використовувати, почали складувати. Інша частина відходів пестицидів накопичилася через наявну у той час систему централізованого постачання, оскільки замовлення та закупівля пестицидів проводилися за єдиним планом постачання, і часто невикористані препарати зберігалися в господарствах тривалий час і втрачали свої властивості.

На території України накопичено значний об'єм непридатних до використання та заборонених до застосування пестицидних препаратів. На території України нараховується 109 складів централізованого зберігання ХЗЗР та біля 5000 складів, які знаходяться в господарствах різних форм власності. Умови зберігання не відповідають еколого-гігієнічним вимогам відносно поводження з речовинами 1 – 2 класів небезпеки [1,2].

Остаточна їхня кількість навіть на сьогоднішній день (не зважаючи на проведену інвентаризацію терміном на 01.01.2003 р.) не встановлена, що вказує на негативний стан їх обліку та зберігання. Нині у Вінницькій області складовано понад 2000 тонн непридатних до використання пестицидних препаратів, які зберігаються з 80-90-х років минулого століття. З них близько 1100 тонн – у Джурицькому отрутомогильнику і понад 1000 тонн – по господарствах області. Серед інших хімічних відходів – понад 408 тис. тонн фосфогіпсів на колишньому “Хімпромі”, золошлакові відходи Ладизинської ТЕС становлять 22 млн. тонн (понад 0,5 млн. тонн золошлакових сумішей утворюються щорічно), при проектній потужності 10 млн. тонн та ін. Всі вони очікують своєї черги на знешкодження і вторинну переробку [1].

Під дією атмосферних опадів виникає небезпека попадання ХЗЗР в НПС, наслідком чого може стати забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря. При цьому знижується родючість ґрунту та пригнічується діяльність ґрунтової мікрофлори. Високотоксичні компоненти пестицидів здатні накопичуватись в тканинах більшості живих організмів, в тому числі і людини, які отримують їх з повітрям, їжею і водою. Це в свою чергу призводить до захворювань, пов'язаних з порушенням функцій імунної і репродуктивної систем.

Все це вказує на підвищений рівень екологічної небезпеки та на необхідність обґрунтування техногенних ризиків зберігання, транспортування та знешкодження небезпечних речовин і відходів.

Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів, що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 року № 173, та Державними санітарними правилами “Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві” ДСП 8.8.1.2.001-98 встановлені вимоги щодо зберігання пестицидів, що спрямовані на усунення негативного впливу пестицидів на життя і здоров'я людей та довкілля.

Зберігання пестицидів допускається тільки в спеціально призначених для цього складах – базисних та витратних. До базисних складів відносяться прирейкові, пришосейні, районні, між господарчі склади, до витратних – склади господарств, тваринницьких і птахівницьких комплексів, а також інших організацій. Зберігання пестицидів на складі допускається тільки після його погодження установами санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України, Міністерства екології та природних ресурсів і отримання паспорта. Паспортизація здійснюється щорічно. При виявленні порушень санітарних правил паспорт вилучається і подальша експлуатація складу не допускається.

З метою запобігання негативного впливу пестицидів на довкілля встановлюються санітарно-захисні зони. Розміри санітарно-захисних зон від складів зберігання отрутохімікатів та мінеральних добрив до житлової забудови та водоймищ (табл. 1).

Таблиця 1 – Розміри санітарно-захисних зон від складів зберігання отрутохімікатів та мінеральних добрив

Пестициди, що зберігаються	Розміри санітарно-захисних зон, м						
	200	300	400	500	600	700	1000
	Допустимі кількості пестицидів та мінеральних добрив, т						
Отрутохімікати /пестициди/	до 20	21-50	51-100	101-300	301-400	401-500	>500
Мінеральні добрива I типу	-	до 50	51-100	101-300	301-400	401-500	>500
Мінеральні добрива II типу	-	-	до 200	201-400	401-600	601-800	>800
Мінеральні добрива III типу	-	до 100	101-500	501-1000	1001-2000	2001-3000	>3000
Мінеральні добрива IV типу	до 500	501-1000	1001-2000	2001-4000	4001-8000	8001-10000	>10000

Примітки: 1. До I типу добрив відносяться: хлористий амоній, аміак водний, аміак рідкий, аміакати, вуглеаміакати, цианомід калію, сульфат амонію, сульфат амонію натрію; до II типу - калієва селітра, аміачна селітра, вапняно-аміачна селітра, на трієва селітра, кальцієва селітра; до III типу - фосфоритна мука, кісткова мука, преципітат, нітрофоска, діа моній фосфат, томасшлак, суперфосфат простий порошок, калійна сіль, сульфат калію, калімагнезія, калімаг, хлористий калій-електроліт, крейдемалена, вапняна мука /порошок/, нітрофос, термофос; до IV типу відносяться - вапняна мука /сирого помелу/, ЖКУ, карбомід, су перфосфат простий гранульований, суперфосфат двійчастий гранульований, нітроаміофоска, нітроаміофос, амофос, амофоска, калініт, хлористий калій. 2. При зберіганні на одному майданчику отрутохімікатів та мінеральних добрив, а також добрив різних типів санітарно-захисний розрив встановлюється переважаючому типу.

Площадка для будівництва базисного складу пестицидів або пункту хімізації відводиться з урахуванням умов землекористування та проекту перспективного будівництва в даному районі. Вона повинна відповідати санітарним і природоохоронним вимогам. Не допускається розташування вказаних об'єктів в погано провітрюваних долинах і котлованах. Майданчик повинен мати відносно рівну поверхню та ухил, що забезпечує відвід поверхневого стоку з метою попередження забруднення відкритих водойм і ґрунтових вод пестицидами; висота стояння останніх на ділянці повинна бути не менше 1,5 метра.

Агрохімкомплекси і склади пестицидів, повинні мати під'їзні дороги з твердим покриттям. На території цих об'єктів між окремими складськими приміщеннями і функціональними майданчиками обладнують проїзди з твердим покриттям або частина території повністю асфальтується.

Територія складу або агрохімкомплексу повинна бути огорожена, озеленена, мати два виїзди. Площа її повинна бути достатньою для розвороту тракторів із навісними (агрегатованими) обприскувачами.

Склад і його територія повинні мати чітке зонування. Базисні склади та агрохімкомплекси повинні мати функціональні зони:

а) склад пестицидів, майданчик для протруювання насіння, приміщення для зберігання протруєного насіння, розчино-заправочний вузол;

б) майданчик для зберігання машин, апаратів і транспорту, що використовують для робіт з пестицидами і для їх перевезення;

в) складські споруди для зберігання сухих мінеральних добрив (затарених і незатарених), майданчик для розміщення аміакозовів та інших засобів для транспортування добрив і їх застосування; майданчик для подрібнення добрив і їх змішування;

г) майданчик для зберігання рідких аміачних добрив (аміак водний, аміак зріджений безводний);

д) майданчик з написом для складування порожньої тари; майданчик або спеціальний комплекс для знезараження тари, транспортних засобів, апаратури та інш.; приміщення для зберігання засобів знезараження; споруди для очищення виробничих стічних вод; пральня;

е) стоянка "чистого" автотранспорту, гараж, майстерні, цистерни з резервним запасом води;

є) будинок адміністративного і побутового призначення [2-3].

Отже, склади по зберіганню пестицидних препаратів становлять підвищену екологічну небезпеку та потребують ґрунтового аналізу та оцінки екологічного ризику на локальному і глобальному рівнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Петрук В. Г., Яворська О. Г., Ранський А. П. та ін. Екологічні аспекти термічного знешкодження непридатних отрутохімікатів. Монографія - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 254 с.
2. Касимов А.М., Александров А.Н., Куденко О.Р., Плющев В.В. Тактика и стратегия решения проблемы обезвреживания непригодных агрохимикатов// Эко-П. Х.: 2004, С.56-57.
3. ДСП 8.8.1.2.001-98 Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві.
4. Природний техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління: монографія / Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов, Г.А. Хміль; Ін-т геохімії навколиш. середовища НАН України. – К.: Наук. думка, 2008. – 542 с.

УДК 620.26:504.054

Турчик П. М., Сушинська М. М., Нагорна К. В. (Україна, Вінниця)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА РОЗРАХУНОК РИЗИКІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

Теорія аналізу ризику створена відомими вченими: В. Маршалом, Е. Хенлі, Х. Кумамото. Ними запропонована методологія оцінки безпеки і ризику, що широко застосовується у світовій практиці. Питання оцінки техногенних і екологічних ризиків знайшли також широке відображення в роботах С.Л. Аваліані, П.Г. Белова, Г.М. Грея, Ман-Сунга Ім., А.Б. Качинського, А.В. Кісельова, Д. Маккея, С.М. Мягкова, С.М. Новікова, С.З. Поліщука, М.Ф. Реймерса, Ж.С. Еванса та ін. Однак багатьма авторами визначається, що, незважаючи на велику кількість наукових праць у цьому напрямку, питання, пов'язані з вивченням особливостей і закономірностей небезпечних процесів у навколишньому природному середовищі і розробкою моделей небезпек і ризику, маловивчені.

Поняття ризику пов'язують з можливістю людських жертв, травм, пошкоджень і матеріальних втрат. На практиці намагаються визначити інтегральний ризик – узагальнений показник комплексів загроз, які можуть реалізуватися за певних умов і спричинити надзвичайні ситуації на даній території, а також масштабність їхніх наслідків (збиток) за певний час внаслідок різних поєднань причин і сценаріїв розвитку аварій.

Визначення оцінки ризиків має ґрунтуватися на результатах контролю технічного стану потенційно небезпечних об'єктів, статистичних даних про відмови, інциденти, аварії і надзвичайні ситуації техногенного характеру, даних моніторингу небезпечних геологічних, гідрометеорологічних процесів, стану природних комплексів тощо, статистичних даних про стихійні природні явища, а також на результатах моделювання і прогнозування відповідних небезпечних подій, ситуацій.