

УДК 502.51+504.4+556.166

РОЗГЛЯД РИЗИКУ ЯК ОБ'ЄКТУ ПРОГНОЗУВАННЯ, МЕТОДИ ТА АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ

асп. Пернеровська С.В.

*Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу*

Ключові слова: екологічна безпека, гідроекологічний ризик, повінь, моделювання, методи дослідження, комплексне прогнозування.

Постановка проблеми. Людина за своєю природою прагне до стану захищеності і хоче зробити своє існування максимально комфортним. З іншого боку, ми постійно перебуваємо у світі ризиків. Внаслідок зростання антропогенного навантаження на навколишнє середовище зростає і ризик виникнення природно-техногенних небезпек. Одним з найчутливіших компонентів довкілля являється гідросфера. Водоресурсний потенціал України належить до однієї із найважливіших природних характеристик, які визначають можливості економічного розвитку країни, і при цьому є основою її екологічного благополуччя. Прикарпаття належить до одного з найбільш паводконебезпечних регіонів Європи. Основними причинами формування паводків є природно-кліматичні особливості Карпатського регіону. Формування паводків тут відбувається внаслідок різкого підняття рівнів води в річках, що спричинює затоплення територій населених пунктів, виробничих об'єктів і завдає значних збитків економіці та населенню.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед українських вчених, у роботах яких досліджуються питання прогнозування ризику, слід відзначити: В. В. Вітлінського, Г. І. Великоіваненко, А. Г. Ахламова, А. Б. Камінського та ін. Серед зарубіжних вчених слід відзначити: Ф. Найта, Г. Марковіца, Дж. Тобіна, В. Шарпа, Дж. Р. Хікса, А. А. Лобанова, А. В. Чугунова, М. А. Рогова, М. М. Моїсеєва.

Аналіз літературних джерел свідчить, що сьогодні науковою проблемою є недостатня ефективність існуючих методів, моделей

та інформаційної технології прогнозування ризику. Недостатньо уваги приділяється вирішенню задачі прогнозування величини можливих збитків від реалізації ризику. Важливим є питання урахування факторів, які призводять до значних змін ризику. Актуальні також є питання розробки методу аналізу та синтезу функціональної моделі прогнозування ризику, удосконалення методу оцінки ефективності методів і моделей прогнозування ризику, удосконалення існуючих методів та моделей прогнозування ризику, які забезпечували б заданий рівень значущості моделі прогнозування ризику та неперевищення заданого користувачем рівня втрат від реалізації ризику.

Мета роботи: Визначення ступенів екологічного ризику в умовах виникнення природно-техногенних небезпек та вдосконалення методів їх прогнозування. Розгляд ризику як об'єкту прогнозування та аналіз підходів до його вивчення.

Методи досліджень і матеріали. Розглядаючи гідроекологічний ризик, як ризик який може виникнути при сукупності природно-техногенних чинників варто звернути увагу на необхідність комплексного підходу. Адже загроза яку несе паводок полягає не лише у кількості води яка проходить певною територією та завдає матеріальних збитків, а й у впливі проходження паводку на якісний стан водного об'єкту. Для визначення комплексності підходу для оцінки ризику необхідно розглянути всі аспекти впливу надзвичайної ситуації, що розглядається. Аналіз небезпеки та ризику виникнення надзвичайних ситуацій включає такі основні етапи: постановка завдання аналізу небезпеки та оцінки ризику; аналіз небезпеки та умов виникнення природно-техногенних небезпек; оцінка ризику (ймовірності) виникнення надзвичайних ситуацій; аналіз умов і оцінка ймовірності розвитку надзвичайних ситуацій; визначення масштабів наслідків; оцінка ймовірності наслідків надзвичайних ситуацій; оцінка прийнятності ризику та прийняття рішень щодо зменшення ризику.

Завданнями дослідження ризику є: встановлення рівня ризику; управління ризиком шляхом зіставлення рівня ризику з прийнятним та вибір рішень щодо його зниження.

Головним об'єктом, який підпадає загрозі є людина. Необхідно визначити загрозу для людини, для чого виділити місця проживання, підприємства й організації, що потрапляють у зону

ураження. З урахуванням особливостей географічного розташування, рельєфу і кліматичних умов місцевості тощо, місцеві ради можуть встановлювати прийнятний ризик для інших об'єктів яким загрожує ризик (крім людини). Слід розглядати також і інші об'єкти, які знаходяться під загрозою ризику, це соціально важливі об'єкти, елементи екосистеми, майно юридичних і фізичних осіб.

Як соціально важливі об'єкти слід розглядати місця великого скупчення людей (стадіони, кінотеатри, лікарні тощо); природоохоронні об'єкти (заповідники, парки тощо); зони відпочинку (рекреаційні зони); об'єкти культури (музеї, палаци, пам'ятники архітектури тощо); об'єкти життєзабезпечення (станції водопідготовки, об'єкти енергопостачання, об'єкти комунального господарства, транспортні магістралі тощо); місця розташування органів місцевого самоврядування, державної адміністрації й інших органів управління життєдіяльністю.

Як елементи екосистеми, де можливий негативний вплив, слід розглядати: флору і фауну; водне середовище (ріки, водойми, морська акваторія); землю, включаючи ґрунтові води; інші об'єкти впливу.

Як майно юридичних і фізичних осіб можуть розглядатися житлові та господарські будівлі; транспортні засоби; дачні та садові ділянки; будівлі, споруди та устаткування підприємств; майно промислових підприємств, організацій та установ; орні землі, домашня худоба й інші сільськогосподарські об'єкти; сировина та продукти виробництва, у тому числі посіви та врожай; інше рухоме та нерухоме майно[6].

Крім цього необхідно виділити інші об'єкти, що потрапляють у зону небезпечного впливу аварії. На сьогоднішній день існує декілька методів визначення ризику: статистичний, ймовірнісний, експертний. Використання статистичних моделей для прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій вимагає обробки великого обсягу інформації. Ймовірнісний метод не дозволяє дати об'єктивну оцінку наслідків порівняно рідкісних надзвичайних ситуацій, ризик для населення від яких визначається математичним очікуванням наслідків за певний час після їх виникнення. Експертний метод досить складно застосувати для оцінки безпеки окремого об'єкту. Тому окрім цих методів оцінки ризику, слід звернути

увагу на індексний метод, який має ряд переваг в порівнянні з перерахованими методами. Використання індексного підходу дозволяє оцінювати вклад того чи іншого аспекту діяльності підприємства в небезпечний вплив на навколишнє середовище в цілому чи по окремим компонентам природного навколишнього середовища. Сьогодні оцінка впливу певних ризиків здійснюється за індексами щодо кожного компонента навколишнього середовища. Необхідним є встановлення зв'язку показників із рівнем екологічного ризику, який формується[7].

Рівні води є однією із основних характеристик гідрологічного режиму річок. При передбаченні стану водних об'єктів прогнозна продукція має високу інформативність, коли рівні води подаються в зіставленні до їхніх багаторічних значень в ті чи інші сезони року – середніх, максимальних, мінімальних або певної ймовірності перевищення. У той же час нерідко існують відмінності в однорідності багаторічних послідовностей витрат і рівнів води. Якщо стокові дані у переважній більшості доречно розглядати як однорідні послідовності (за винятком зарегульованих річок), то по відношенню до рівнів води такий підхід не завжди виправданий внаслідок змін в умовах переміщення водних мас. Ці зміни пов'язані з процесами руслових деформацій або внаслідок побудови споруд для захисту прирічкових територій від затоплення чи випрямлення русел [1-5].

Результати досліджень. Для кожного об'єкта аналізу оцінюється можливість впливу зовнішніх сил, виходячи з особливостей місця його розташування. Зовнішні впливи та їх імовірність не залежать від умов функціонування об'єкту. Тому визначається достатність заходів для забезпечення стійкості об'єкта до зовнішніх впливів і зменшення негативних наслідків. Кількісна оцінка ризику при цьому не виконується. Складається перелік можливих зовнішніх впливів. Визначення масштабів наслідків природно-техногенних небезпек включає аналіз можливих впливів на людей, майно і довкілля. Для оцінки можливих наслідків і наступної оцінки ризику необхідно моделювати надзвичайні ситуації для кожного можливого її результату, визначеного при виконанні аналізу розвитку ситуацій. Всі припущення під час оцінки масштабів, у випадку виникнення невизначеностей у процесі оцінки ризику повинні орієнтуватися на найгірші наслідки: якщо вини-

кає невизначеність у можливих значеннях параметрів процесу, то для визначення умов виникнення надзвичайних ситуацій приймаються найгірші з можливих; щодо ймовірності погодних і кліматичних умов, то для оцінок ризику повинні вибиратися найбільш несприятливі; в разі здійснення статистичних оцінок вибирається найнесприятливіше відхилення від середньостатистичного значення при довірчій імовірності, що дорівнює і більше 0,95; якщо є інші невизначеності, то приймаються інші найгірші припущення, за яких можливі найгірші наслідки з найбільшою ймовірністю. Для моделювання надзвичайних ситуацій, аналізу безпеки й оцінки ризику рекомендується застосовувати комп'ютерні програми та програмні засоби. Методи розрахунку й оцінок небезпек, наслідків і ризику, що застосовуються в комп'ютерних програмах і програмних засобах, повинні бути обґрунтовані відповідно до вимог обраної для розгляду методики.

Катастрофічні паводки і повені у Карпатському регіоні за останні 10 років завдали надвеликих збитків на суму понад 8 млрд. грн., з них паводок 23–27 липня 2008 р. – близько 6 млрд. грн. Аналіз матеріалів багаторічних спостережень і наукових досліджень свідчить про значну частоту та стохастичний (випадковий) характер прояву водних стихій, необхідність удосконалення діючої протипаводкової системи.

Встановлено, що виникнення руйнівних паводків і повеней у регіоні зумовлено рядом природних та антропогенних чинників, основним серед яких є надмірна кількість атмосферних опадів (до 100–300 мм за добу) на фоні попередніх паводків, мерзлих ґрунтів, бурхливого сніготанення, вирубок лісів, відбирання піщано-гравійної суміші тощо. До інших вагомих природних чинників віднесено значну крутизну схилів, низьку водопроникність високогірних субальпійських луків (полонин), стан рослинного та ґрунтового покриву. Серед техногенних чинників переважаючими є слабка зарегульованість стоку, відсутність протипаводкових водосховищ, недосконала лісгосподарська діяльність, надмірна розораність, безсистемна забудова, захаращення русел деревиною, засміченість тощо.

Вологозабезпеченість відіграє велику роль у виникненні небажаних гідрологічних явищ, адже при меншій динаміці і ризик виникнення таких природних явищ як повені та паводки значно

нижчий та й навіть при їх неминучості, інтенсивність та рівень небезпеки значно нижчий. Це підкреслює те що для вивчення та прогнозування надзвичайних ситуацій такого характеру, найбільш оптимальним на території України є саме Карпатський регіон.

Дослідження природно-техногенних ризиків зв'язаних з водозабезпеченням потребують подальшого розвитку, вдосконалення та розгляду можливостей прогнозування. Застосування комп'ютерних технологій значно полегшить управління в сфері екології та розширить можливості екологічного аудиту території. На рисунку наведені зони затоплення р. Дністер території Івано-Франківської області паводками різної забезпеченості. Така модель дозволяє просторово оцінити масштаби та наслідки прогнозованих лих, а також дає можливість вжити найнеобхідніших заходів, що за мінімальних затрат дадуть максимальний ефект.

Враховуючи зони затоплення території басейну ріки, коливання кліматичних показників, рівень зволоженості, досвід попередніх досліджень у даній галузі та застосовуючи методи прогнозування ризику та наслідків, які можуть бути завдані можна досить ефективно розробити спосіб комплексного прогнозування гідроекологічного ризику та передбачити заходи запобігання та подолання наслідків цих ризиків.

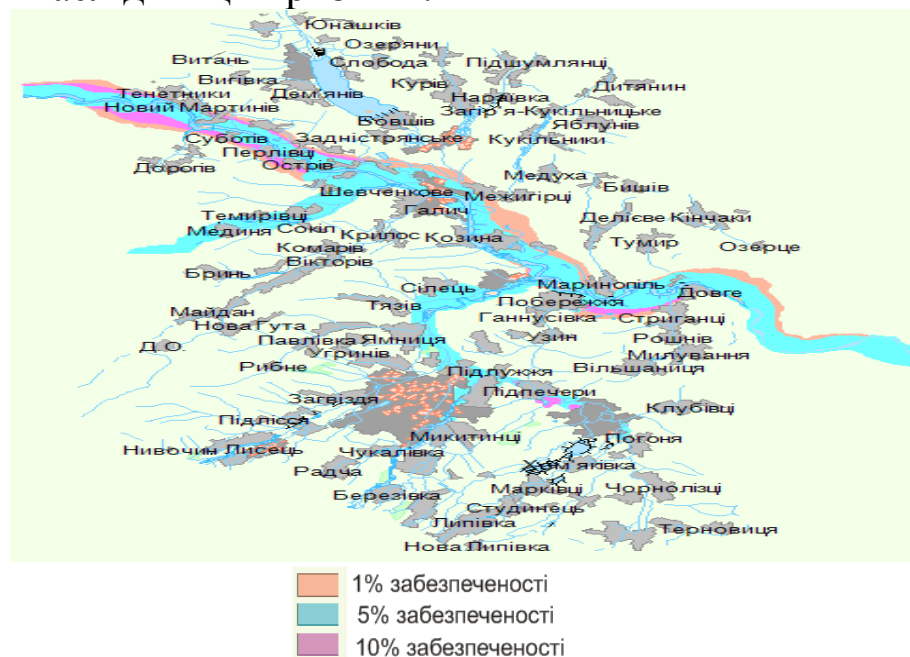


Рисунок 1 - Зони затоплення р. Дністер території Івано-Франківської області паводками різної забезпеченості

Висновки. Поняття екологічного ризику дозволяє для широкого класу явищ і процесів дати кількісний опис екологічних небезпек. Саме ця якість оцінки ризику і становить інтерес для прогнозування гідроекологічного ризику. Отже, простежуються конкретні залежності та тенденції, які дають підстави для вдосконалення та поглиблення можливостей комплексного прогнозування гідроекологічного ризику, враховуючи не лише кількісний, але й якісний показник ризику. Адже при виникненні повеневих та паводкових явищ ми отримуємо не лише зовнішню шкоду, якої завдає руйнівна сила води, а й погіршення якісних показників. А беручи до уваги те, що значна частина населення Карпатського регіону для споживання використовує поверхневі води це теж несе додаткові ризики, які безпосередньо залежать від гідрологічних явищ. Це ще раз підводить нас до того, що до питання гідроекологічного ризику потрібно підходити як до комплексного показника. На сьогоднішній день поняття гідроекологічного ризику зустрічається досить часто, проте як правило використовується як один із компонентів іншого показника наприклад геологічного, радіологічного, ризику виникнення аварій чи будь-якого іншого ризику. Проте доречним може бути врахування гідроекологічного ризику не як один із показників, а як самостійний, що дасть змогу оцінити загрози, які можуть виникнути та наслідки, які вони можуть нести.

Створення просторових динамічних моделей значно полегшить вжиття та удосконалення руслорегулюючих та протипаводкових заходів. Застосування комп'ютерних технологій значно полегшить управління в сфері екології та розширить можливості екологічного аудиту території.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лук'янець О.І. Приклад порушення однорідності рядів максимальних рівнів води // Наук. зб. КНУ. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – № 11. – С. 178-181.
2. Ободовський О.Г. Концептуальні положення гідроекологічної оцінки прояву руслових процесів // Наук. зб. КНУ. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2001. - № 2. – С. 146-156.
3. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 424 с.
4. Сусідко М.М., Лук'янець О.І. Оцінювання характерних рівнів води з урахуванням умов переміщення водних мас на річкової ділянці // Наук. зб. КНУ. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2003. – № 5. – С. 72-78.
5. Сусідко М.М. Оцінювання змін в умовах переміщення водних мас на гірських річках // Наук. зб. КНУ. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – № 11. – С. 181-184.
6. Наказ N 637 від 04.12.2002 Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки
7. Гришин А.С., В.М. Новиков, Екологічна безпека навчальний посібник, "Гранд", Москва 2000 г.