

ЛІТЕРАТУРА

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
2. Юрасов С. М. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення / Юрасов С. М. Кур'янова С. О., Юрасов М. С. // Український гідрометеорологічний журнал – 2009. – №5. – С.42-53.
3. Збірник методичних вказівок з дисципліни “Методи оцінки якості природних вод” для студентів спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища” / Юрасов С. М. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. – 86 с.

Надійшла до редколегії 26.09.2011

УДК 502.3:504.75

Е. О. КОЧАНОВ, канд. військ. наук, доц.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ, ЯКІ ПЕРЕДАЮТЬСЯ В НАРОДНЕ ГОСПОДАРСТВО

Відмова України від ядерної зброї, скорочення Збройних Сил принесло не тільки економічні й міжнародні бонуси, але ряд внутрішніх проблем, які потребують невідкладного вирішення. Зокрема, одна із проблем пов'язана з передачею територій, які належать Міністерству оборони України в народне господарство. Дані території були забруднені в процесі військової діяльності і являють собою певну екологічну небезпеку для людей. Розв'язати цю проблему можна проведенням комплексної екологічної оцінки даних територій, з обов'язковою оцінкою екологічних ризиків населення.

Ключові слова: військові містечка, екологічні ризики, постійні ризики

Kochanov E. PROBLEMS OF THE COMPLEX ESTIMATION OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF TERRITORIES OF THE MINISTRY OF DEFENCE OF UKRAINE WHICH ARE TRANSFERRED IN THE NATIONAL ECONOMY

Refusal of Ukraine of the nuclear weapon, reduction of Armed forces has brought not only economic and international bonuses, but a number of internal problems demanding the urgent decision. In particular, one of problems is connected with transfer of territories belonging to the Ministry of Defence of Ukraine in a national economy. The given territories have been polluted in the course of military activity and represent certain ecological danger to people. To solve this problem it is possible - carrying out of an ecological estimation of the given territories, with an obligatory estimation of ecological risks of the population.

Keywords: military camps, ecological risks, constant risks

Качанов Э. А. ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ УКРАИНЫ, КОТОРЫЕ ПЕРЕДАЮТСЯ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Отказ Украины от ядерного оружия, сокращение Вооруженных Сил принесло не только экономические и международные бонусы, но ряд внутренних проблем требующих неотлагательного решения. В частности, одна из проблем связана с передачей территорий принадлежащих Министерству обороны Украины в народное хозяйство. Данные территории были загрязнены в процессе воинской деятельности и представляют собой определенную экологическую опасность для людей. Решить эту проблему можно проведением комплексной экологической оценки данных территорий, с обязательной оценкой экологических рисков для населения.

Ключевые слова: военные городки, экологические риски, постоянные риски

Постановка проблеми. На початку 90-х років на території України перебувало найбільше угруповання військ у Європі, яке увійшло до складу Збройних Сил України. З'єднання, частини, підрозділи Збройних Сил займали території, які належали Міністерству Оборони України або перебували в оренді.

Відмова України від ядерної зброї, реформування Збройних Сил привело до того, що значні території, які раніше належали Міністерству Оборони, повинні бути віддані в народне господарство. Специфіка військової діяльності така, що території на яких розташовувалися війська можуть бути забруднені на дуже великий термін, піддаючи населення, яке мешкає поблизу певному ризику.

У статті не розглянутий юридичний аспект передачі територій, тобто через купівлю-продаж або іншим образом. На жаль, одержати інформацію в Міністерстві Оборони України про землі, які підлягають реалізації дуже складно, тому що, Уряд України реорганізував систему продажу надлишкового військового майна, ліквідувавши Державний департамент надлишкового майна й земель у складі Міністерства оборони й створивши за пропозицією цього міністерства й Міністерства економіки державне спеціалізоване підприємство “Укрспецторг”.

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 88 від 11 лютого 2009 року, новому підприємству надані повноваження по реалізації на внутрішньому ринку військового майна, придатного для подальшого використання, але не застосовуваного в повсякденній діяльності військ, і надлишкового військового майна.

Аналіз останніх досліджень й публікацій. Актуальність оцінки екологічних ризиків можуть підкреслити події, які відбулися в Кривоозерському районі Миколаївської області в 2004 році.

Згідно з повідомленням агентства “Інтерфакс-Україна”, під селом Болеславчик, медики зафіксували спалах дивного масового захворювання. Місцеві жителі вважають, що причиною захворювання людей стало високотоксичне ракетне паливо – гептил. По їхніх розповідях, в 1978 році в одній із шахт, розташованих на території села Болеславчик, була похована ракета. Шахту протягом 50 років не можна було торкати, однак сільрада одного із сіл дала дозвіл на вибір металобрухту з нещасливої шахти. За свідченням очевидців, звідти було добуто близько 50 тонн металу. Коли шахта була відрита заготівниками металу, люди звернули увагу на червоно-коричнєве світіння, а потім сиза хмара над нею. На околицях став відчуватися захід сірководню. Через якийсь час у сусідніх з Болеславчиком селах – Чаусово й Лиса Гора – з’явилися захворюлі з подібними симптомами [9].

Необхідно відзначити, що ситуація в Миколаївській області не змінилася, про що свідчать знімки зроблені цього року (рис. 1) [8].



Рис. 1 – Фотознімки зруйнованих шахтних пускових установок

Мета роботи – оцінка можливих екологічних ризиків для населення, яке проживає поблизу територій Міністерства оборони України, які передаються в народне господарство або буде здійснювати народногосподарську діяльність на цих територіях.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що при виникненні будь-якої загальної проблеми краще об’єднати зусилля й разом розв’язати проблемне питання. Усвідомлення того, що ризик є *міра небезпеки* – найважливіший крок у розв’язанні проблеми керування ситуацією, у якій є в наявності потенційні фа-

ктори, здатні несприятливо впливати на людину, суспільство й природу.

Ризик поєднує в собі ймовірність несприятливої події й обсяг цієї події (втрати, збиток, збитки). Ці два як би “елементарні” заходи взаємозалежно фігурують у мозку суб’єкта при його діях в умовах невизначеності, в умовах небезпеки. За комбінацією цих елементарних заходів, адекватних ситуації, що склалася, суб’єкт оцінює рівень небезпеки й ухвалює рішення щодо необхідних дій (останнє ставиться до керування ризиком).

При розгляді екологічної безпеки території звичайно виділяють *постійний ризик* і *аварійний ризик*.

У випадку оцінки екологічного ризику територій доцільно розглядати постійний ризик від основних джерел забруднення військової частини або військового містечка.

Постійний ризик породжується тим, що підприємство викидає в атмосферу, скидає у водне середовище й на ґрунт відходи своєї життєдіяльності. *Постійний ризик* визначається технологією, що використовується й не може бути суттєво змінена. Від нього можна позбутися, тільки переставши застосовувати технологію, тобто закрити підприємство або переїхавши в інше місце. Така радикальна технологічна революція досить бажана, але малоймовірна [5].

Постійний ризик – це небажана можливість. Породжувана ним шкода (інакше кажучи, збиток) має *невизначеність*, може бути тим або іншим, іноді й нульовим.

У роботі [3] наведені основні джерела й види забруднення діючих військових формувань:

- бойова позиція (відходи ПММ, побутові відходи, реагенти життєзабезпечення, фреони, металолом, відпрацьовані гази техніки, ДЕС і енергоблоків);
- технічна позиція (проливи і пари ПММ, фреони, електроліти, стічні води, металолом, відпрацьовані гази техніки, хімічні реагенти);
- парки техніки й аеродром (відпрацьовані ПММ, спеціальні рідини та електроліти, відпрацьовані гази, важкі метали, стічні води, металолом, відпрацьовані фільтри);
- системи енерго- та радіотехнічного забезпечення (електромагнітні поля, трансформаторні мастила, електроліти, важкі метали, відпрацьовані гази);
- складська зона (реагенти холодильної техніки - фреони, аміак, бомбажні консерви, гнилі овочі та фрукти, тара);
- склади ПММ (пари й проливи ПММ, шлами, підтоварна вода);
- підприємницькі цехи (неочищені стічні води, відхідні реагенти та шлами гальванічних цехів, проливи та відходи ПММ);
- пожежне депо (реагенти пожежогасіння);
- котельні (димові гази, попіл, проливи палива, реагенти водопідготовки);
- система водопостачання (реагенти очищення та знезараження води);
- каналізаційні очисні споруди (тверді відходи, мул, метан, важкі метали, реагенти знезараження стічних вод, неочищені стічні води);
- жила зона (побутові відходи, стічні води, будівельне сміття, відпрацьовані мастила, електроліти та люмінесцентні (ртутні) лампи, поверхнево-активні речовини);
- зона відпочинку (побутове сміття);
- підсобне господарство (відходи тваринництва, харчові відходи, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, аміак);
- будівельні майданчики (будівельне сміття, проливи ПММ, відпрацьовані гази, цементний пил, проливи й пари лаків та фарб (кольорів));
- звалища (кіпоть, метан, діоксан, прилади, обладнання та відходи, які вміщують токсичні речовини);
- учбові поля (рецептури імітаційних засобів, запалювальні та димові суміші, дегазуючі, дезактивуєчі та дезінфікуючі речовини).

У військах можуть бути й інші джерела викидів, скидів і виділення (випромінювання) шкідливих (забруднюючих) речовин, що завдають шкоди здоров'ю людини, тваринному й рослинному світу, для яких також в обов'язковому порядку повинні розроблятися і впроваджуватися заходи по скороченню (очищенню) викидів і скидів цих шкідливих речовин у навколишнє природне середовище.

Історична довідка: Литвак Віктор Митрофанович – 1995-2005 роках – генерал-лейтенант, начальник Головного управління військ радіаційного, хімічного, біологічного захисту та екології ГШ Збройних Сил України.

Є цілий ряд поки невіршених практичних економіко-правових питань, які пов'язані з оцінкою постійного ризику. Звичайно оцінка впливу різних шкідливих хімічних речовин проводиться за значеннями нормативних величин і встановлюється у вигляді *гранично допустимих концентрацій (ГДК)* і аналогічних величин. Однак хімічні сполуки, що потрапили в навколишнє середовище, як правило, містять самі різні речовини, що виявляють шкідливу дію на організм людини. Виникає проблема *сумарної оцінки*, тобто побудови

інтегрального показника екологічної шкоди даної території. У цей час вона далека від коректного розв'язання.

Не в останню чергу це пов'язане із проблемою адекватної оцінки здоров'я населення й впливу на нього різних екологічних факторів. Суть справи в тому, що при зростанні звернення населення в медичні установи, природно, збільшується *виявлена захворюваність*. Що ж стосується *латентної захворюваності*, тобто внутрішньої властивості даному контингенту, то вона може бути встановлена лише при суцільнім обстеженні, а тому в більшості ситуацій залишається *невідомою*. Тому спостерігається парадоксальна залежність – чим більше лікарів, чим більше уваги до здоров'я населення, тим більше захворюваність (зрозуміло, *виявлена*). Наприклад, за ХХ сторіччя значно виросла захворюваність – але одночасно в кілька раз збільшилася середня очікувана тривалість майбутнього життя (що розраховується по реальному річному коефіцієнту смертності). Пояснення парадокса досить очевидно – на початку ХХ сторіччя багато з людей за все своє життя могли жодного разу не потрапити на приймання до лікаря, їх хвороби не включалися в медичну статистику. Особливо це стосувалося селян [1].

З погляду екологічного аналізу корисними характеристиками здоров'я населення могли б бути *коефіцієнти смертності* (диференційовані по полу й віку) і *реальна середня тривалість життя* (тобто середня очікувана тривалість майбутнього життя) для контингенту, що цікавить нас. Однак у цей час подібні характеристики більше залежать від динаміки загальної соціально-політичної обстановки в країні, зокрема, від динаміки доходів і інфляції, безробіття й ступеня криміналізації, чому від впливу конкретних екологічних факторів.

Необхідно відзначити, що екологічні питання часто є предметом політичних спекуляцій, що опираються на ті неясні вистави про екологію, які є в більшості населення.

Для територій, які забруднені продуктами військової діяльності оцінка й керування постійними екологічними ризиками може полягати:

1) у мінімізації *математичного очікування* (очікуваних втрат),

2) у мінімізації *квантиля розподілу* (наприклад, медіани функції розподілу втрат або

квантиля порядку 0,999999, вище якого розташовуються більші втрати, що зустрічаються вкрай рідко – в 1 випадку з 1000000, тобто в 1 випадку з мільйона),

3) у мінімізації *дисперсії* (тобто показника розкиду можливих значень втрат),

4) у мінімізації *середньоквадратичного відхилення*, що із чисто математичної точки зору еквівалентно попередній мінімізації дисперсії;

5) у мінімізації *коефіцієнта варіації*;

6) у мінімізації *суми математичного очікування й потроєного середньоквадратичного відхилення* (на основі відомого “правила трьох сигм”), або іншої лінійної комбінації математичного очікування й середньоквадратичного відхилення (такий підхід використовують у випадку *близькості* розподілу втрат до нормального (гауссового) розподілу як комбінацію підходів, націлених на мінімізацію середніх втрат і мінімізацію розкиду можливих значень втрат),

7) у мінімізації *математичного очікування функції втрат* (наприклад, у випадку, коли корисність грошової одиниці міняється залежно від загальної розташовуваної суми, зокрема, коли необхідно виключити можливість руйнування економічного агента).

Кожне з перерахованих завдань має свої переваги й недоліки, проведемо порівняльну оцінку кожного завдання. Перше з них – мінімізація середніх втрат – представляється цілком природним, якщо *всі можливі втрати малі* в порівнянні з ресурсами даної території. А якщо ні, то перший підхід не завжди раціональний.

Друге завдання націлене саме на мінімізацію *великих втрат*. Інше її відоме застосування – виключення катастрофічних аварій на потенційно небезпечних об'єктах з великою кількістю шкідливих речовин. При другому підході середні втрати можуть збільшитися (у порівнянні з першим), зате максимально будуть контролюватися. На жаль, украй важко за статистичними даними робити обґрунтовані висновки про досить великі значення аргументу й відповідних досить малих ймовірностях. У другому завданні укладені ще дві ідеї. Перша з них – використання *медіани* як більш адекватної характеристики “центральної тенденції”, чим математичне очікування. Справа в тому, що математичне очікування може бути зміщене в більший бік

через наявність рідких, але надзвичайно великих значень. У математичних термінах: медіана – стійка характеристика центру розподілу (стосовно великих “викидів”), а математичне очікування – ні.

Третя та еквівалентне йому четверте завдання націлене на мінімізацію *розкиду* остаточних результатів. Середні втрати при цьому можуть бути вище, чим при першому або другому підходах, але того, хто ухвалює рішення, це не цікавить. Йому потрібна максимальна визначеність майбутнього, нехай навіть ціною підвищення втрат. Це – один з окремих випадків *диверсифікованості*, яка поряд зі *страхуванням* є універсальними способами зниження ризику.

П'яте завдання – використовує не абсолютне значення середньоквадратичного відхилення, а відносне. Це – аналог у теорії ризику загальноекономічної ідеї використання характеристик типу *рентабельності*.

Шосте завдання поєднує в собі перше й третє, хоча й досить примітивним образом. По суті проблема в тому, що оцінка ризику в розглянутому випадку – це, принаймні, двохкритеріальне завдання. Бажано середні втрати знизити (інакше кажучи, математичне очікування підвищити), і *одночасно* зменшити показник невизначеності – дисперсію. Добре відомі підходи, розглянуті при *багатокритеріальній оптимізації*, і практично всі вони можуть бути застосовані в теорії ризику, складаючи шосте завдання.

Найбільш продвинуте завдання – сьоме. Але для його застосування необхідно побудувати *функцію втрат* або її антипод – *функцію корисності*. Це – більш самостійне завдання. Звичайно його вирішують за допомогою спеціально організованого економетричного або еколого-статистичного дослідження.

Природнім часто представляється використання багатокритеріальних завдань керування ризиками. Бажано мінімізувати як середній ризик, так і розкид ризику (дисперсію). На жаль, **неможливо** одночасно добитися обох цілей.

Необхідно підкреслити, що завдання керування ризиком рідко з'являється саме по собі. Звичайно воно з'являється в парі з яким-небудь іншим завданням, наприклад, із завданням максимізації прибутків або завданням визначення максимальних збитків “супротивнику”. Цей факт знаходить визначення

у прислів'ї: “Хто не ризикує, той не п'є шампанське”, відзначаючи успіх. Цілком природно, прагнучи до максимізації прибутку, мінімізувати ризик. Це – двохкритеріальне завдання. Якщо ж під мінімізацією ризику розуміємо мінімізацію, як математичного очікування, так і дисперсії випадкового збитку, то завдання є трьохкритеріальним.

При розгляді багатокритеріальних завдань звичайно намагаються всі критерії, крім одного, перетворити в *обмеження*. Наприклад, мінімізують середній збиток за умови, що дисперсія не перевершує заданої величини. Або, навпаки, мінімізують дисперсію за умови, що середній збиток не перевершує заданої границі.

Є й метод, при яким критерії поєднуються в один, наприклад, у вигляді лінійної комбінації, як у шостому підході до керування ризиками.

Крім імовірнісних методів моделювання ризику, іноді розглядаються методи опису ризиків за допомогою об'єктів нечислової природи, зокрема, якісних ознак, понять теорії нечітких множин, інтервальних математичних і економетричних моделей і інших математичних засобів. Поки всі ці підходи треба розглядати як екзотичні. Однак замість статистичних даних у них звичайно використовуються оцінки експертів, так що в недалекій перспективі будемо мати два крила теорії ризику – імовірнісне й експертне [4] (у якості апарата, що використовує *статистику нечислових даних*).

У цілому, розглядаючи окремі етапи ризик-аналізу для територій Міністерства Оборони, які передаються в народне господарство, можна виділити наступні основні проблеми:

Етап 1 (експозиція ризиків і ідентифікація небезпек). Однієї із ключових проблем ризик-аналізу є кількісна оцінка важливості несприятливого фактора, що діє в комплексі з декількома факторами. У випадку обліку сукупності факторів труднощі з'являються у визначенні ролі або ступені важливості того або іншого фактора для коректного розрахунку ризику, тому що частка, з якої впливає один фактор, визначає його пріоритет.

Етап 2 (оцінка залежності “доза – відповідь”). При виявленні кількісної залежності між експозицією фактора, що досліджується й

викликаними їм шкідливими ефектами виникають наступні методичні невизначеності.

1. Застосування більшості методів розрахунків ризиків неможливо у випадку вилученого місця розташування досліджуваного об'єкту від селитебної зони. У такій обстановці ризик-аналіз щодо здоров'я населення (це один з основних факторів) стає безглуздим.

2. Установлення етіологічного зв'язку між експозицією й фактичними показниками стану здоров'я населення ("доза – відповідь") багато в чому утруднене, оскільки є уявлення тільки про однокомпонентні зв'язки, а для комбінацій декількох факторів єдиною можливістю стає механічна сумація ризиків (без обліку їх емерджентних властивостей). Це створює методичні невизначеності при оцінках кількісних показників ризиків і, відповідно, розмірів ставок страхування.

Етап 3 (характеристика ризику) є завершальним етапом і початковою фазою керування ризиками. У рамках цього етапу узагальнюються отримані раніше дані, проводиться оцінка надійності результатів, розраховуються ризики для окремих факторів і їх комбінацій, оцінюється ймовірність і вага можливих несприятливих впливів на здоров'я людини й навколишнє середовище, відносні внески у встановлені рівні ризику окремих забруднюючих речовин, розробка раціональних заходів, що дозволяють мінімізувати отримані значення ризиків.

Ризик розраховують по формулі [6, 7]:

$$R = P \cdot X, \quad (1)$$

де R – величина еколого-економічного ризику; P – ймовірність настання несприятливого моменту або умови, яка спричинить матеріальні витрати й втрати; X – вартісна величина.

При розрахунках по цій формулі виникають певні труднощі. У першу чергу – це відсутність загальноприйнятої формули для розрахунків ймовірності події. Частіше розрахунки ймовірності проводиться із застосуванням біноміального закону, закону розподілу Бернуллі, законів розподілу Вейбулла, Парето, логарифмічно-нормального закону статистичних розподілів випадкових величин і ін. При цьому найчастіше користуються короткими рядами спостережень, при яких параметри розподілів у край нестійкі, що вимагає певних допущень і компромісів застосування перерахованих вище розподілів до емпіричної інфо-

рмації. Звідси невизначеність і нерівнозначність в оцінках ймовірності подій різними методами.

Висновки дослідження та перспективи наступних досліджень у даному напрямку. Таким чином, розглянута в роботі система оцінки екологічного ризику має своєю метою встановлення об'єктивної картини ризику на певній території, включаючи структуру факторів небезпеки, можливі наслідки їх дії, кількісних оцінок ризику й збитків стосовно до здоров'я населення й навколишньому середовищу. Ця система може розглядатися, як інструмент, що використовується для виявлення проблем які, пов'язані з ризиком, їх опису й структуризації.

З розглянутого матеріалу випливає, що характеристики ризику по своїй суті є показниками якості стану навколишнього природного середовища і їх використання в керуванні природоохоронною діяльністю на територіях військових об'єктів повинне бути підкріплене набором правил і угод, нормативів, що регулюють діяльність по оцінці рівнів екологічних порушень і їх ліквідації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Борисов В. Демография. / В. Борисов. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Sociolog/boris/06.php
2. Быков А.А. Проблемы анализа безопасности человека, общества и природы. / А.А. Быков, Н.В. Мурзин. – С.-Пб.: Наука, 1997.
3. Літвак В.М. Охорона природного середовища у ЗСУ / В.М. Літвак. – К.: Варта, 1998.
4. Новицкий П. В. Оценка погрешностей результатов измерений. / П. В. Новицкий, И.А. Зограф, – Л.: Энергоатомиздат, 1985.
5. Орлов А. И. Проблемы управления экологической безопасностью / А. И. Орлов. <http://ekolog.org/books/1/>
6. Орлов А. И. Устойчивость в социально-экономических моделях. / А. И. Орлов. – М.: Наука, 1979.
7. Серов Г. П. Основы экологической безопасности / Г. П. Серов. – М.: Изд. МНЭПУ, 1993.
8. <http://sannews.com.ua/2011/06/pod-pervomajskom>.
9. http://dt.ua/HEALTH/sindrom_boleslavchika-21890.html.