



УДК 502.58+504.05

**Є.О. ЯКОВЛЄВ**, д.т.н., головний науковий співробітник, **Л.М. ЯКУШЕНКО**, молодший науковий співробітник  
 Інститут проблем національної безпеки РНБО України, м. Київ

## ЕКОЛОГО-РЕСУРСНІ ФАКТОРИ СУЧАСНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК ІЗ НАЦІОНАЛЬНОЮ БЕЗПЕКОЮ УКРАЇНИ\*

Проаналізовано зміни екологічних параметрів навколишнього природного середовища України, що ведуть до збільшення небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій, їх кількості та територіальних масштабів, а також пропонуються засади для створення системи захисту держави від еколого-техногенних загроз національній безпеці.

**національна безпека, еколого-техногенні загрози, природні ресурси, надзвичайні ситуації, безпека життєдіяльності, екопараметри НПС, складні природно-техногенні геосистеми**

Динаміка факторів техногенних змін екологічних параметрів навколишнього природного середовища (НПС) та формування складних природно-техногенних геосистем (ПТГС) «техногенний об'єкт – НПС» має 2 етапи розвитку в межах регіонів України:

I – постійне зростання до 1991 р. техногенних змін НПС, у першу чергу – геологічного середовища (ГС), збільшення кількості та складності ПТГС (зростання кількості та територій міст і селищ, будівництво водосховищ, шахт, атомно-енергетичних комплексів, зрошувальних систем та ін.) з одночасним зростанням масштабів еколого-економічних наслідків надзвичайних ситуацій (за визначеннями акад. Шестопалова В.М., проф. Митропольського О.Ю., проф. Лущика А.В., акад. Тарасенка В.С., проф. Демчишина М.Г., проф. Рудька Г.І., проф. Бондаря О.І., проф. Трофимчука О.М. та ін.);

II – зменшення з 90-х років ХХ ст. техногенних навантажень на НПС у більшості регіонів держави, але порушення екологічної рівноваги складних ПТГС у гірничо-видобувних районах Донбасу, Кривбасу, Карпатського регіону (повне і часткове затоплення шахт і кар'єрів, регіональне підвищення рівнів підземних вод унаслідок зменшення водовідбору, виведення з експлуатації дренажних споруд), активізація небезпечних геологічних процесів – зсувоутворення, просідання, карсту, підтоплення та зростання катастрофічних повеней і паводків унаслідок глобальних змін клімату (ГЗК).

Особливістю змін екопараметрів НПС у регіонах з підвищеною чутливістю до техногенних навантажень (Крим, Карпати, Причорномор'я) є зростання впливу геосистем (ГС) на безпеку життєдіяльності (БЖД) та потенціал сталого розвитку. Аналіз свідчить, що це пов'язано з дією таких факторів:

- підвищений рівень водо-енергообміну (теплопереносу) у системах ГС та ПТГС;
- зростання ролі ГС як головного «депо» акумуляції техногенних впливів на НПС з подальшим впливом на взаємодію з поверхневою гідросферою, біосферою та приземною атмосферою (головним чином – зміни біогеохімічних показників їх взаємодії).

До головних успадкованих регіональних еколого-техногенних змін НПС та складних ПТГС у процесі подальшого просторово-часового розвитку (10–30 років з можливістю міжрегіонального та трансграничного впливу) можна віднести такі:

- втрата до 70–80 % природної водорегулюючої здатності річкової мережі (каскад водосховищ р. Дніпро, 28,5 тис. ставків та ін.) з підвищенням (унаслідок ГЗК) частоти і висоти паводків і повеней;
- зростання площ із критичним підйомом рівнів підземних вод і збільшенням водоприпливів у діючі шахти в гірничо-видобувних районах (ГВР) та прилеглих містах і селищах Донбасу, Кривбасу та ін.;
- погіршення якості питних вод поверхневих і підземних джерел водопостачання (у 2007 р. до 96 % проб води за одним або кількома показниками не відповідали вимогам діючих стандартів);
- збільшення втрат води й тепла з водопровідно-каналізаційних і теплоенергетичних мереж (ВКТЕМ) у промислово-міських агломераціях (ПМА) з довгочасовим розвитком підтоплення та деформацій житлових і промислових споруд, корозійного руйнування підземних металевих і залізобетонних конструкцій, зменшення міцності порід підгрунтя і активізацією зсувних, просадкових та інших небезпечних геологічних процесів (НГП).

\*Статья опубликована по материалам XVII Международной научно-практической конференции «Экология, энерго- и ресурсосбережение, охрана окружающей среды и здоровье человека, утилизация отходов», г. Щелкино, АР Крым, 2009 г.

Водночас економіка України й досі відрізняється високим рівнем використання водних, земельних і мінерально-сировинних ресурсів, що у 2–3 рази перевищує показники розвинутих країн і формує підвищений техногенний тиск на НПС. Достатньо відзначити, що до 42–45 % валового внутрішнього продукту (ВВП) та до 60 % експорту держави пов'язані з видобутком і переробкою мінеральних ресурсів, що формують сировинну енерговитратну економіку з руйнівним впливом на життєзабезпечуючі екосистеми та високою залежністю від глобалізаційних процесів (ризик кризових впливів, ускладнення еколого-ресурсного стану регіонів та ін.).

Останніми роками зростає вплив ГЗК, який призводить до збільшення кількості та нерівномірності опадів, підвищення температур приземної атмосфери та активізації водообміну у верхній зоні геологічного середовища (за висновками акад. Шестопалова В.М., проф. Яцика А.В., проф. Огняника М.С. та ін.). Збільшення водо-енергообміну річкових басейнів та верхньої зони геологічного середовища стає фактором зростання, як свідчить проведений аналіз, частоти катастрофічних паводків та повеней (1998, 2001, 2008 рр.), активізації НГП у ГВР (затоплення шахт Солотвинського солерудника, деформація захисних гідротехнічних споруд Калуського солерудника та ін.) та промислово-міських агломераціях (підтоплення – у 60 % загальної кількості).

Слід відзначити, що регіональні еколого-техногенні загрози національній безпеці України на сучасному етапі їх формування значною мірою пов'язані з надзвичайними ситуаціями (НС) ланцюгового характеру: «підвищені опади – повінь або паводок – активізація процесів зсувоутворення, підтоплення та ін.», «витоки вод із місць руйнування ВКТЕМ – просідання денної поверхні у містах і селищах – ризик деформацій будівель, підземних комунікацій та ін.» (за висновками проф. Рудька Г.І., д.т.н. Яковлева Є.О., Якушенка Л.М. проф. Луцика А.В., проф. Лисиченка Г.В., к.г.н. Іванюти С.П.).

Згідно з довгостроковим прогнозом глобальних змін клімату в межах територій практично усіх фізико-географічних регіонів України очікується подальше зростання впливу змін гідрометеоумов (орієнтовно – до 2025–2035 рр.), обсягу стоку рік з підвищенням висоти паводків і повеней. Попередні оцінки свідчать, що додаткове ускладнення еколого-техногенної ситуації може бути зумовлене збільшенням обсягу ґрунтових вод і скороченням товщини зони порід водоненасиченої фільтрації (зони аерації). Оскільки на 70 % території України (на південь від Полісся) розвинуті лесові та лесово-суглинисті породи, які здатні зменшувати міцність при додатковому природному і техногенному зволоженні, це може сприяти формуванню нових еколого-техногенних загроз національній безпеці України.

Великі техногенні зміни довкілля разом із доволі інтенсивним сучасним використанням земельних, водних, мінерально-сировинних та біотичних ресурсів зумовили стійку тенденцію до збільшення як кількості й територіальних масштабів НС природного і техногенного характеру, так і пов'язаних з ними збитків. У цілому сучасний еколого-економічний стан України відрізняється зростанням негативних змін БЖД, зокрема впливом стійкого збільшення в останнє десятиріччя НС природного і техногенного походження.

За період активних змін кліматичних параметрів та екологічного стану складних ПТГС (1997–2008 рр), за даними Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій (Колісниченко Ю.Ю., Соскіна Г.Л., к.т.н. Волошин С.М. та ін.), відбулося скорочення кількості НС природного походження (207/122) у 1,7 рази, а техногенного (315/160) – у 1,93 рази. Водночас питома величина збитків на одну НС природного походження за цей період зростає з 0,71 млн грн до 23,0 млн грн, або у 32,5 рази, тоді як ці показники для техногенних НС відповідно склали 0,12 та 0,37 млн грн і 3,1 рази.

Привертає увагу, що майже при однаковому рівні скорочення НС природного і техногенного походження за період 1997–2008 рр. (1,7 та 1,93 рази відповідно) питоми збитки на одну НС природного походження збільшились майже на десятичний порядок порівняно з техногенними НС (32,5 та 3,1 рази відповідно). Із наведених даних слідує, що близькість динаміки НС природного і техногенного походження є свідченням їх опосередкованого зв'язку внаслідок взаємодії природних і техногенних змін ПТГС. З другого боку, випереджаюче зростання збитків унаслідок впливу НС природного походження надає змогу дійти висновку щодо небезпечного на регіональному і національному рівні техногенного перевантаження екологоформуючих систем регіонів України, аномального рівня старіння обладнання й технологій, низької ефективності захисних систем і споруд, а також незадовільного інформаційно-прогностичного рівня системи моніторингу довкілля.

При визначенні провідних еколого-техногенних загроз національній безпеці України були враховані попередні оцінки впливу факторів регіональних негативних змін навколишнього середовища та складних природно-техногенних систем, динаміка та параметри надзвичайних ситуацій, а також результати досліджень провідних фахівців. Основними загрозами є такі:

- територіальний вплив гірничо-видобувної промисловості на незворотні порушення НПС, у першу чергу – геологічного середовища;
- активізація небезпечних геологічних процесів у промислово-міських агломераціях;



- хімічне забруднення аграрних ландшафтів і ґрунтових вод унаслідок недосконалих технологій внесення міндобрив і засобів хімічного захисту рослин, регіональна активізація ерозії ґрунтів;
- суцільне порушення гідрологічного режиму річок унаслідок будівництва численних водосховищ, ставків, каналів та інших гідротехнічних споруд;
- регіональний вплив техногенних чинників на погіршення еколого-гігієнічних параметрів джерел господарсько-питного водопостачання (до 96 % проб за одним і більше показників не відповідали вимогам відповідних стандартів);
- зростання впливу глобальних змін клімату на активізацію руйнівних паводків і повеней, регіонального підтоплення земель і небезпечних екзогенних геологічних процесів (зсувних, карстових та ін.);
- ускладнення інженерно-геотехнічного стану головних життєзабезпечуючих транспортних систем (ГЖЗТС – залізниці, нафтогазопроводів, магістральних електричних мереж, мостів та ін.) внаслідок негативних змін інженерно-геотехнічних характеристик порід підґрунтя (зменшення міцності, суфозія та ін.) та значної зношеності основних виробничих фондів.

Слід відзначити, що в господарському комплексі України діє понад 7,5 тис. вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів (ВПНО), на яких, за даними МНС, зосереджено близько 13 млн т твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин. Значна частина ВПНО знаходиться у межах міст і селищ або на прилеглих територіях, що в умовах підвищеної щільності населення, техногенних знижень інженерно-геотехнічної стійкості порід підґрунтя та активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів (зсуви, підтоплення, просідання та ін.) суттєво підвищує загрози виникнення деформацій будівель, інженерних мереж, а також НС, які здатні вплинути на БЖД великих груп населення (за д.т.н. Биченком М.М., к.т.н. Іванютою С.П. та ін.).

Слід відзначити, що сучасна теоретико-методична база аналізу, оцінки та управління еколого-техногенними загрозами та ризиками недостатньо відповідає конкретному виду діяльності з урахуванням специфіки впливу об'єктів та їх комплексів (природно-техногенних геосистем) на екологічні параметри довкілля, а також можливості розвитку кумулятивних та синергічних ефектів (техногенні надходження у складові навколишнього середовища води, тепла, хімічних сполук та ін.).

Вищенаведене свідчить про необхідність створення державної системи визначення еколого-техногенних загроз національній безпеці України у складі нормативно-правових актів до Закону України «Про основи національної безпеки України» (як наголошують

проф. Качинський А.Б., д.т.н. Яковлев Є.О., к.т.н. Буравлев Є.П., д.м.н. Скалецький Ю.М., д.б.н. Дрозд І.П. та ін.).

Перехід до визначення еколого-техногенних загроз національній безпеці України вимагає виконання таких етапів їх виділення у складі техногенних змін довкілля та прояву НС:

1. Розроблення наукових основ переходу до оцінки еколого-техногенних загроз.
2. Ідентифікація кількісних та ймовірнісних оцінок природних і техногенних змін складних ПТГС на рівні загроз національній безпеці держави.
3. Формування системи координації еколого-техногенних загроз з існуючими оцінками НС техногенного (МНС України) та екологічного (Міністерства охорони навколишнього природного середовища України) походження.
4. Розробка наукових основ національних стандартів ризику, у т.ч. їх прийнятних видів щодо еколого-техногенних та інших загроз.
5. Впровадження наукових основ культури БЖД, що спрямовані на раціональну взаємодію з навколишнім середовищем, комплексний аналіз еколого-техногенного стану складних природно-техногенних геосистем «техногенний об'єкт – навколишнє середовище», у першу чергу – у зоні впливу потенційно небезпечних об'єктів.

Уявляється, що основним елементом у стабілізації екологічного стану навколишнього середовища в умовах сучасних економічних трансформацій та можливого зростання еколого-техногенних загроз різного рівня має бути єдина державна система попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій, у першу чергу – з ризиком загроз регіонального, національного, трансграничного рівня.

Аналіз комплексності і просторово-часової ефективності захисних заходів у зонах впливу масштабних НС (вибухи у шахтах Донбасу, повені та паводки у Карпатському регіоні, затоплення шахт Солотвинського солерудника у Закарпатській обл. та ін.) свідчить про нагальну необхідність розвитку і вдосконалення законодавчої та нормативної бази регіонів і територій. Аналіз довгострокових наслідків НС надає змогу зробити висновок про зростання ролі механізмів управління еколого-техногенною безпекою не тільки населення та виробничих об'єктів, але й територій з їх еколого-формуючими системами (водною, земельною, біотичною, мінерально-сировинною).

При цьому систему захисту держави від еколого-техногенних загроз її національній безпеці доцільно будувати на таких засадах:

- координація в єдиному комплексі з системою захисту населення й територій від НС, що функціонує на базі МНС, та з Урядовою інформаційно-аналітичною системою НС (УІАЧНС);

- наявність постійно діючих моделей та експертно-аналітичних систем для прискореного прогнозу розвитку НС та оцінки їх рівня (кумулятивного, синергічного та ін.) й комплексності;
- виділення регіонів стійких комплексних змін навколишнього середовища з підвищеним ризиком НС регіонального, національного та трансграничного рівня;
- подальший розвиток механізмів економічного відшкодування збитків (поточних і довгострокових) від НС;
- розвиток міжнародного співробітництва у сфері захисту населення і територій від НС.

Міжнародний досвід розвинутих країн (ЄС, США, Японія) свідчить, що в сучасних умовах обмеженості еко-

номічних ресурсів держави важливим заходом зі зниження ризиків НС та пом'якшення їх наслідків є стратегія переходу до управління ризиком, яка націлена на досягнення найвищого можливого рівня безпеки населення й еколого-техногенної безпеки території. Необхідність створення системи управління ризиками в Україні назріла, на наш погляд, перш за все у розвинутих гірничо-видобувних районах і промислово-міських агломераціях Карпатського, Придніпровського та Причорноморського регіонів, а також у зонах впливу потенційно-небезпечних об'єктів (до 9,8 тис. об'єктів згідно з Державним реєстром).

*Поступила в редакцію 15.04.2009*

В статье проанализированы изменения окружающей природной среды Украины, ведущие к увеличению опасности возникновения чрезвычайных ситуаций, их количества и территориальных масштабов. А также предлагаются основы для создания системы защиты государства от эколого-техногенных угроз национальной безопасности.

The article analyzes changes in the environment of Ukraine, which cause an increase in the risk of emergencies, their number and geographical scope as well as proposes a framework for the system to protect the state from environmental-technogenic threats to national safety.