

УДК 55:502.6 (477)

## ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОГЕОЛОГІЇ (НА ПРИКЛАДІ ПРОМИСЛОВО РОЗВИНУТИХ РЕГІОНІВ)

*Бортников Є. Г.*

Південно-східна частина території України – один із найбільш напружених в еколого-геологічному відношенні регіонів Східної Європи. Еколого-геологічне навантаження окремих галузей промисловості (стік, дренаж, розробка родовищ, різноманітні види забруднення – хімічне, теплове тощо), сільського господарства, промислового і житлового будівництва на одиницю площі в 5-10 разів перевищує аналогічні показники в Україні. Подальший екологічно незбалансований розвиток складових господарського комплексу промислово розвинутих регіонів уже в доступному для огляду майбутньому може призвести до необоротних змін умов середовища проживання людини.

Геологічне середовище, як усяка структура, що базується на об'єктивних закономірностях, має специфічну ієрархію внутрішніх зв'язків (інфраструктуру), що склалися в ході природничо-історичного розвитку. За рахунок техногенних взаємодій відбуваються докорінні, найчастіше незворотні перетворення інфраструктури, які впливають далеко не завжди сприятливо на еколого-геологічну обстановку. При цьому можливість виходу геологічного середовища зі стану рівноваги досить велика і порушення можуть мати не тільки локальний і спеціальний, але й регіональний та національний характер.

Однією з головних проблем, що виникають перед людством у рамках заходів для запобігання екологічної кризи, є координація зусиль різних відомств з вивчення, оцінки, раціонального використання, контролю й охорони геологічного середовища передусім на регіональному рівні. Вирішення проблем раціонального природокористування з застосуванням традиційних підходів (стабілізація зон геологічного середовища, що втратили стабільність) є малоєфективним у зв'язку з тим, що являє собою реакцію людини на викликане нею порушення рівноваги. Інтенсивний динамічний характер взаємодій у складній системі людина-геологічне середовище при неконтрольованому техногенному навантаженні призведе до різкого загострення екологічної ситуації.

Головною умовою раціонального природокористування є детальна всебічна розробка питань, пов'язаних із виявленням екстремальних значень параметрів усталеності геологічного середовища і дотримання її рівноваги при інтенсифікації інженерно-господарської діяльності [1].

З практичного погляду система моніторингу являє собою єдиний засіб мінімізації прорахунків як інженерних, так і управлінських. При аналізі досвіду освоєння території південно-східної України виділяються такі типи інженерних прорахунків:

- прорахунки при цільовому плануванні, коли зростання потреб людства випереджає рівень технологічних розробок;
- пов'язані зі слабкою оцінкою динаміки розвитку геологічного середовища;
- пов'язані з недостатністю інформації про структуру і властивості геологічного середовища;
- екологічні прорахунки, зумовлені хибами в плануванні й інженерних розрахунках [2].

Таким чином, реалізація програми моніторингу є не суто географічною, геологічною або технічною проблемою. Принципово новою ланкою програми є соціально-технологічний аспект керування геологічним середовищем – ліквідація небезпечних впливів на екосистеми і здоров'я людини.

Під моніторингом геологічного середовища розуміється динамічна система з гнучкою інфраструктурою, що дозволяє здійснювати безперервний контроль за станом об'єкта досліджень і геодинамічної активності, моделювання геосистем із різноманітним техногенним навантаженням, подачу прогнозних оцінок, розробку заходів для охорони і раціонального використання геологічного середовища. На підставі відзначеного приймаються рішення щодо характеру зовнішніх впливів, що перешкоджають виходу геологічного середовища з рівноваги й оцінки їхньої ефективності.

Реалізація зазначеної проблеми можлива при дотриманні таких принципів:

- принцип єдності мети – уніфікація понятійного базису, науково-методичних і практичних розробок у рамках єдиної цільової програми;
- принцип ієрархічності – розв'язання конкретних питань вивчення геологічного середовища (входить до ієрархії загальної системи моніторингу і відповідним чином координується);
- принцип комплексності – комплексна розробка науково-методичних програм і їхньої практичної реалізації;
- принцип альтернативності – єдина концепція моніторингу здійснюється з урахуванням декількох шляхів розвитку техногенного навантаження;
- принцип системності – геологічне середовище і система моніторингу розглядаються як системи двох різних рівнів і класів [2].

Практичне здійснення пропонованої концепції моніторингу геологічного середовища передбачає детальне комплексне вивчення складної бінарної системи людина-геологічне середовище. Активний вплив на геологічне середовище, спрямований на поліпшення еколого-геологічної обстановки, дозволяє розглядати цю систему як керівна система – об'єкт керування.

Керування геологічним середовищем може здійснюватися за умови, що є детальний опис об'єкта, який містить таку інформацію: чітку і логічно обґрунтовану сукупність цільових вимог; детальну комплексну характеристику об'єкта й основних концепцій його розвитку, обґрунтовані варіанти досягнення рівноваги геологічного середовища.

Техногенні впливи (керівна система.) і геологічне середовище (об'єкт керування) – це відкриті системи, що динамічно саморегулюються і самоорганізуються.

Керівна система (моніторинг геологічного середовища) має таку інфраструктуру: вхід – процес – вихід – зворотний зв'язок [3]. Входом системи є техногенне навантаження, виходом – відповідне спрямування геологічного середовища або прогноз спрямування. Як підсистеми моніторингу геологічного середовища виділяють:

1. Контроль – комплекс заходів, що дозволяє оцінити стан геологічного середовища з метою її моделювання, прогнозування й керування;
2. Прогноз – науково обґрунтоване передбачення появи і розвитку негативних та позитивних геологічних процесів;
3. Керування – комплекс впливів, що оптимізують стан геологічного середовища, виключають несприятливий розвиток [4].

Для території південно-східної України характерна така загальна схема типізації природно-техногенних систем:

1. За складністю будови геологічного середовища:
  - елементарні, взаємозв'язок між параметрами незначний або відсутній;
  - прості, виявляються парні зв'язки між параметрами;
  - складні, необхідно враховувати взаємозв'язки між трьома і більше перемінними;
  - дуже складні.
2. За стійкістю до впливу зовнішніх чинників:
  - стійкі, що не порушуються при будь-якій інтенсивності техногенного навантаження;
  - квазістійкі, рівновага яких порушується незначно;
  - нестійкі, для яких характерне значне порушення рівноваги;
  - дуже нестійкі, рівновага яких порушується різко і має необоротний характер.
3. За інтенсивністю виходу зі стану рівноваги (гомеостаз):
  - швидкореагуючі (зсуви, селі, ерозія тощо);
  - повільнореагуючі (підтоплення, карст тощо).
4. За керованістю:
  - не потребують керування;
  - легкокеровані;
  - складнокеровані;
  - некеровані.

Моніторинг геосистем може бути диференційований на національний, регіональний, спеціальний і локальний, залежно від рівня розчленовування геологічного середовища [5].

Упорядкування єдиної програми моніторингу рекомендується як процес, спрямований на загальну тематизацію, доцільність, ситуаційний аналіз і аналіз ситуацій, проблематичність, розробку завдань, постановку завдань, планування, розвиток і експлуатацію моніторингу геологічного середовища [6]. Така програма буде базуватися на принципі, для якого необхідно узгодження структури моніторингу зі структурою керованої геосистеми, її геологічного середовища в локальних, регіональних і національних межах.

Динаміка й сучасний стан геологічного середовища на території регіону дослідження залежать головним чином від характеру й інтенсивності інженерно-

геологічної діяльності людини, освоєння гірничо-добувної, хімічної й переробної промисловості. Тут формування й динаміка геологічного середовища залежить від видів освоєння земель, інтенсивності, потужності й характеру розподілу техногенного навантаження у просторі й часі.

Бурхливий розвиток техногенезу сприяв різкій активізації небезпечних геологічних процесів, основна частина яких зумовлена комплексом неточних і помилкових інженерно-геологічних рішень.

Розглядаючи основні процедури вирішення еколого-геологічних проблем, що постають перед нами, визнаємо як основу мету гомеостаз геотехногенних систем і, насамкінець, здоров'я і комфортність існування людини.

Початкова стадія – це формування інформаційних потоків про стан досліджуваної території геологічного середовища. Друга стадія – це моделювання. Моделюється певний обсяг геологічного простору, з урахуванням складності середовища, її взаємозв'язків тощо. Третя процедура – це прогнозування, тобто на основі існуючої моделі науково передбачаються можливі варіанти зміни геологічного середовища, як у цілому, так і окремих її компонентів. Четвертий етап – керування.

Основні методичні аспекти еколого-геологічних досліджень в регіоні можна звести до таких положень:

- визначення стану і ступеня техногенних змін геологічного середовища в межах різноманітних територіальних і функціональних рангів;
- визначення парагенезису основних процесів, що призводять до зміни стану геологічного середовища;
- виділення оптимального комплексу досліджень, необхідних для розробки методик прогнозу;
- верифікація прогнозів і створення стратегії, тактики й методів керування;
- коригування методик спостережень;
- узгодження різноманітних прогнозних явищ і створення ефективних управлінських рішень і дій.

Техногенні впливи на геологічне середовище за останні 20–30 років перетворилися з локального чинника в регіональний, роль якого з позицій екологічної геології неоднозначна. З одного боку, формування геотехногенних масивів як єдиних просторових структур стабілізують компоненти геологічного середовища, з іншого боку, нераціональне природокористування призводить до виникнення і розвитку несприятливих процесів.

У цілому по Україні нараховується понад 70 видів проявів різних геологічних процесів, більше половини з яких – несприятливі стосовно середовища проживання людини. З 439 міст понад 75% потребують інженерно-геологічного захисту: 250 підтоплені, 144 зазнають впливу гравітаційних явищ, 50 розташовані на ґрунтах, що просаджуються тощо; 70% з них приурочені до південно-східних промислово розвинутих регіонів [7].

Тому важливо комплексно і швидко вивчити і вирішити вже існуючі проблеми і такі, що виникають. Необхідно при аналізі ситуацій використовувати весь

структурний поверх природничих наук, додаючи дані медико-біологічного й екологічного плану, соціальні аспекти, картографічні побудови різного рівня.

Концепція моніторингу геологічного середовища функціонально повинна базуватися на взаємозалежних геоінформаційних підсистемах: спостереження й інформаційні основи, моделювання, прогноз і керування.

Теоретичне обґрунтування моніторингу геологічного середовища на регіональному рівні зводиться до необхідності створення комплексної системи збору, накопичення, опрацювання й використання інформації, що розкриває специфіку окремих елементів і компонентів геологічного середовища, його спрямування, що виявляється через геологічні процеси, внутрішні і зовнішні взаємодії.

### Список літератури

1. Тончиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.
2. Адаменко О.М., Рудько Г.И. Основы экологической геологии. – К.: Манускрипт, 1995. – 211 с.
3. Трофимов В.Т., Епншип В.К. Литомониторинг – содержание, структура, роль инженерной геологии в его организации // Инженерная геология и геологическая среда. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1989. – С. 71-77.
4. Рудько Г.И., Молодых И.И. Теоретические и методические основы мониторинга геологической среды Украины. – К.: Знание, 1990. – 32 с.
5. Інформаційний бюлетень про стан геологічного середовища за 1992-1993 роки. Вип. 13. – К.: Госкомгеологія, 1994. – 159 с.
6. Основы геоэкологии / Под ред. В.Г.Морачевского. – С-Пб.: Изд-во С-Пб. ун-та, 1994. – 351 с.
7. Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. – М.: Ин-т геогр. РАН, 1995. – 213 с.