

## **КАРТОГРАФУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ**

*Геоекологічні дослідження гірничопромислових територій, як правило, ґрунтуються на чіткій організації польового картографування з використанням сучасних методів дослідження природно-господарських систем.*

### **Постановка проблеми**

При проведенні геоекологічних досліджень гірничопромислових територій ставляться наступні завдання: 1) виявлення і картографування природних, антропогенно трансформованих та антропогенних, у тому числі гірничопромислових геосистем; 2) дослідження зовнішніх ознак природної та антропогенно зумовленої динаміки і впливу на функціонування геосистем; 3) оцінювання гірничовидобувного та інших антропогенних впливів на ландшафти; 4) аналіз антропогенних елементів і систем, які пов'язані з гірничим розробленням корисних копалин та постмайнінговими об'єктами; 5) дослідження екоумов, екостанів гірничопромислового геосистем та екоситуації гірничопромислового району в цілому. Методику розв'язання цих завдань висвітлено у відповідній літературі [3, 4, 12].

Підсумком польових досліджень такого змісту є загальнонаукова ландшафтна карта досліджуваної гірничопромислової території та декілька окремих карт (структури землекористування, антропогенних джерел забруднення, шкідливих природних і природно-антропогенних процесів та ін.), польові ландшафтно-інвентаризаційна та еколого-ландшафтна карти.

Особлива роль в геоекологічних дослідженнях гірничопромислових територій належить картографічному відображенню їхнього стану. Зокрема, картографування є як засобом дослідження й одержання нової інформації, так і способом кінцевого представлення результатів роботи. З широким використанням картографічного методу для вирішення геоекологічних проблем останніми роками пов'язано формування *геоекологічного (еколого-географічного) картографування* [1, 2, 9, 10, 13, 14, 17], яке є головним напрямом картографічного моделювання екологічного стану гірничопромислових територій. Специфіка геоекологічного картографування полягає в тому, що воно ґрунтується на синтезі еколого-, природно- і суспільно-

географічних знань, що дає змогу використовувати на картах одночасно екологічні, природно-географічні і соціально-економічні характеристики. Нині нагромаджений значний досвід складання еколого-географічних карт на різноманітні об'єкти [наприклад, 8], однак для гірничопромислових районів, на жаль, існують лише поодинокі еколого-географічні карти і схеми [15, 16, 18].

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Відповідно до змісту і завдань геоекологічного аналізу, важливим є з'ясування специфіки геоекологічного картографування гірничопромислових територій. Основні положення і переваги екологічного картографування на ландшафтній основі викладено у працях Г.А. Ісаченка [10, 11]. До них належать такі принципи: 1) ієрархія геосистем у природі дає змогу зіставити геоекологічні проблеми будь-якого масштабу з геосистемами певного рангу; 2) будь-яка ландшафтна система розглядається як поєднання її станів (різної тривалості); будь-яка екологічна ситуація – як результат зміни станів під впливом природно-антропогенних процесів та антропогенних впливів; 3) наслідки будь-якого втручання у природу є диференційованими за типами ландшафтів; 4) різнорангові геосистеми найзручніші для оцінювання стійкості і допустимих навантажень на природне середовище. Саме диференційованість зіставлених природних, антропогенно трансформованих та антропогенних, у тому числі й гірничопромислових, геосистем є важливою умовою для вивчення низки геоекологічних проблем гірничопромислових територій.

### **Мета дослідження**

Особливості ландшафтної структури гірничопромислових територій зумовлені виникненням нових гірничопромислових геосистем, які представлені териконами, відвалами, хвостосховищами, гідровідвалами тощо. Враховуючи те, що такі ландшафтні системи одночасно є природними територіальними утвореннями, які розвиваються за природними законами, можна говорити про співмірність ієрархічних рівнів природних, антропогенно-трансформованих і техногенних (гірничопромислових) геосистем, що є важливим під час проведення геоекологічного картографування гірничопромислових територій. Відповідно, його методичною базою є загальнонаукове ландшафтне картографування.

### **Виклад основного матеріалу**

Об'єктами геоекологічного картографування гірничопромислових територій є як антропогенно трансформовані та антропогенні геосистеми, так і суміжні природні ландшафтні системи; предметом є їх генезис, розвиток, сучасна просторово-часова ландшафтна організація, а також дослідження їх екологічних станів, зокрема, пов'язаних з ними локальних геоекологічних аномалій. Варто наголосити на великомасштабному картографуванні геосистем локального рівня – урочищ, місцевостей та їх антропогенних модифікацій.

Питання методики створення ландшафтних та геоecологічних карт гірничопромислових територій перебувають лише на етапі становлення. Експлуатація гірничовидобувних і гірничозбагачувальних об'єктів у районах розроблення корисних копалин супроводжується нагромадженням значних обсягів екологічної інформації, яка відображає сучасний екологічний стан ландшафтних систем. Під час побудови геоecологічних карт важливим є процес відбору репрезентативної екологічної інформації. Досвід власних досліджень показує, що значна частка екологічної за змістом інформації, яка відображає можливості гірничодобувного впливу на геосистеми, іноді настільки загальна і не прив'язана до певної території, що нею можна знехтувати, зокрема інформацією про технологію виникнення окремого виду забруднення. Геоecологічне картографування будь-якої території, в тому числі гірничовидобувної, – це завжди розроблення серії аналітичних і синтетичних карт. З огляду на це, найоб'єктивнішим та ефективним є принцип організації та аналізу екологічної інформації на ландшафтній основі.

Усю сукупність геоecологічних карт гірничопромислових районів можна поділити за рівнем узагальнення інформації на кілька окремих груп [8, 11]: 1) природного екопотенціалу ландшафтних систем; 2) гірничовидобувних чинників, процесів і джерел впливу на геосистеми; 3) що відображають наслідки гірничовидобувного впливу на геосистеми; 4) що характеризують наслідки впливу геосистем на людину (зокрема медико-географічні карти); 5) стійкості ландшафтних систем до гірничодобувних навантажень; 6) прогнозні; 7) оптимізаційні (рекомендаційні). Оціночні карти як окрему групу не виокремлюємо, бо всі геоecологічні карти гірничопромислових територій за своїм змістом мають містити елементи оцінки щодо функціонування геосистем і потреб життєзабезпечення людини.

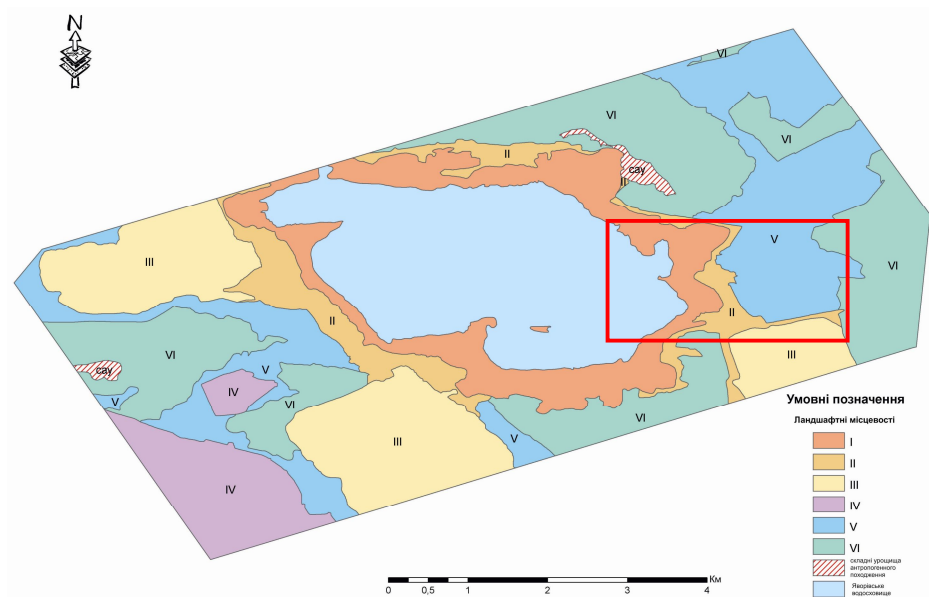
Ландшафтний аналіз екологічних проблем гірничопромислових територій ґрунтується на знанні їхньої ландшафтної структури. Відповідно основою під час проведення геоecологічних досліджень гірничопромислових територій є ландшафтна карта, складання якої – це перший етап геоecологічного картографування районів розроблення корисних копалин. Виготовлення ландшафтної карти є складним науковим процесом, який для гірничопромислових територій має певну специфіку. В межах таких територій проводяться або були раніше проведені активні геолого-розвідувальні роботи, під час яких детально вивчено особливості їхньої геологічної, структурно-тектонічної, гідрогеологічної та геоморфологічної будови, геофізичні і геохімічні властивості геологічного середовища, виявлено місця зосередження та оцінено запаси корисних копалин тощо. Результати виконаних геолого-розвідувальних досліджень є важливою передумовою для успішного ландшафтного картографування гірничопромислового району. Тому важлива роль належить аналізу тематичних (геологічних, тектонічних, геоморфологічних та ін.) карт і

матеріалів дистанційного знімання (аеро- і космознімків), який потрібно доповнювати детальними польовими ландшафтними дослідженнями на ключових ділянках.

Під час складання ландшафтних карт гірничопромислових територій ми спиралися на набутий досвід ландшафтного картографування, насамперед у Західному регіоні України. Для складання ландшафтних карт як базових використано матеріали власних польових ландшафтних досліджень, проведених у 1997–2011 рр. на серії ключових ділянок. Геоекологічний аналіз гірничопромислових територій потребує проведення великомасштабного ландшафтного знімання в межах найбільш антропогенно трансформованих ландшафтних систем та, особливо, в межах гірничопромислових геосистем. Картографування таких геосистем з метою вивчення ландшафтної структури проводять на ключових ділянках, що охоплюють терикони, відвали, кар'єри, хвостосховища, відстійники тощо, а також їх околиці.

Вихідними картографічними матеріалами під час їхнього польового знімання слугували схеми гірничих робіт з нанесеною на них топоосновою масштабу 1:2 000, 1:5 000 і 1:10 000, космо- та аерознімки високої роздільної здатності. На основі опрацьованої методики геоекологічного (еколого-ландшафтного) картографування [5–7] та за результатами геоекологічних досліджень у межах ключових ділянок складено серію великомасштабних (1:2 000–1:10 000) ландшафтних карт відвалів, териконів, кар'єрів і відстійників, на яких основними ландшафтними одиницями є гірничопромислові місцевості, стріи й складні урочища.

Розглянемо особливості ландшафтного картографування екологічного стану природно-господарських систем на прикладі ключової ділянки “Яворівське водосховище” (рис. 1, 2). Основним об'єктом великомасштабного знімання були гірничопромислові геосистеми, що сформовані на основі колишнього Язівського кар'єру, трьох зовнішніх відвалів, гідровідвалу, хвосто- і водосховищ, відстійників. Головні критерії їхнього виокремлення збігаються з критеріями розмежування природних ландшафтних систем. З огляду на несформованість ґрунтово-рослинного покриву, який знаходиться на піонерній стадії, антропогенні геосистеми залишаються неповними. Має місце інтенсивний прояв екзогенних процесів. Здебільшого вони зумовлюють появу антропогенно трансформованих ландшафтних систем. Звідси впливає першочергове значення виявлення геолого-геоморфологічних (генетичних) меж, які відіграють вирішальну роль у подальшому відособленні й диференціації гірничопромислових геосистем на окремі морфологічні частини, що характеризуються різними гідротермічними умовами, процесами ґрунтоутворення і розвитку рослинності.



**Рис. 1. Ландшафтна карта ключової ділянки “Яворівське водосховище”**

*Генезис ландшафтних місцевостей:* I–IV. Антропогенний: I – кар’єрний, II – прикар’єрний і привідвальний; III – відвальний; IV – відстійниковий. V. Антропогенно трансформований. VI. Природний.

Зважаючи на те, що компоненти гірничопромислових геосистем продовжують формуватися і тому постійно змінюються, а результати картографування таких територій потрібно поновлювати кожних п’ять-десять років, вважаємо за доцільне виявлення на середовищеутворювальному етапі лише чітко сформованих таксономічних одиниць ієрархічної системи – таких, як антропогенна місцевість, стрія і складне урочище. Виявлення меж гірничопромислових складних урочищ проходить при одночасному врахуванні ландшафтних меж вищого порядку – стріальних і поділу поверхні на мезоформи рельєфу та за іншими ландшафтними ознаками (рис. 2). Визначення меж гірничопромислових стрій пов’язано з виявленням меж поширення літологічно різномірних гірських порід, відкладів чи субстратів. Цього досягають зіставленням поширення тих чи інших відкладів за даними відповідних гірничовидобувних підприємств та результатами польового вивчення відслонень і прикопок та характеру рельєфу досліджуваної території. Межі антропогенних ландшафтних місцевостей виявляються у процесі камеральної систематизації закартованих стрій і складних урочищ. Передусім, до уваги беруть межі генетично однорідних ділянок стрій, які формуються під впливом єдиного антропогенного морфогенезу.

## Висновки

Ландшафти та їхні морфологічні одиниці в межах гірничопромислових територій зазнають значних змін під впливом антропогенних навантажень. Саме тому визначення їхньої антропогенної трансформованості є одним з найважливіших завдань геоecологічного картографування районів розроблення корисних копалин і постмайнінгових територій. Найближчим часом завершимо створення оціночних геоecологічних карт для досліджуваних ключових ділянок.



Рис. 2. Фрагмент ландшафтної карти із межами складних урочищ

## Література

1. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія / В.А. Барановський. – К. : Фітосоціоцентр, 2001.
2. Беручаєвили Н.Л. Этология ландшафта и картографирование состояний природной среды / Н.Л. Беручаєвили. – Тбилиси : Изд-во Тбил. ун-та, 1989.
3. Беручаєвили Н.Л. Методы комплексных физико-географических исследований : учебник / Н.Л. Беручаєвили, В.К. Жучкова. – М. : Изд-во МГУ, 1997.
4. Геренчук К.І. Польові географічні дослідження / К.І. Геренчук, Е.М. Раковська, О.Г. Топчієв. – К. : Вища школа, 1975.
5. Іванов Є. Методика еколого-ландшафтознавчого картографування гірничовидобувних територій / Є. Іванов // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту. Сер. Географія. – 2001. – Вип. 104. – С. 207–213.
6. Іванов Є.А. Особливості ландшафтного знімання і кадастру в межах родовищ корисних копалин / Є.А. Іванов // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2002. – Вип. 62. – С. 110–115.

7. *Іванов Є.А.* Теоретико-методологічні основи й методика геоecологічного картографування і моделювання гірничопромислових геокомплексів / *Є.А. Іванов, І.П. Ковальчук, Ю.М. Андрейчук* // Науковий вісник Волинського держ. ун-ту ім. Лесі Українки : Сер. Географічні науки. – 2006. – № 2. – С. 15–23.
  8. *Ісаченко А.Г.* Экологическая география Северо-Запада России / *А.Г. Исаченко.* – СПб, 1995.
  9. *Ісаченко А.Г.* Обзорные эколого-географические карты (опыт разработки) / *А.Г. Исаченко* // Изв. РГО. – 1993. – Т. 125. – Вып. 1. – С. 11–21.
  10. *Ісаченко Г.А.* Разработка экологических карт на ландшафтно-динамической основе / *Г.А. Исаченко* // Принципы и методы экологического картографирования : Тез. докл. – Пущино, 1991. – С. 13–14.
  11. *Ісаченко Г.А.* Отечественное экологическое картографирование: первые итоги / *Г.А. Исаченко* // Изв. РГО. – 1992. – Т. 124, вып. 5. – С. 418–427.
  12. *Миллер Г.П.* Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий / *Г.П. Миллер.* – Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1974.
  13. *Преображенский В.С.* Экологические карты (содержание, требования) / *В.С. Преображенский* // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1990. – № 6. – С. 10–17.
  14. *Руденко Л.Г.* Становление и развитие эколого-географического картографирования / *Л.Г. Руденко, А.И. Бочковська* // Геогр. и природ. ресурсы. – 1992. – № 3. – С. 13–21.
  15. *Рудько Г.І.* Техногенно-ecологічна безпека геологічного середовища (наукові та методичні основи): монографія / *Г.І. Рудько.* – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2001.
  16. *Рудько Г.І.* Ecологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів / *Г.І. Рудько, Л.Є. Шкіца.* – Івано-Франківськ, 2001.
  17. *Стурман В.И.* Экологическое картографирование : учеб. пособие / *В.И. Стурман.* – М. : АспектПресс, 2003.
  18. *Федотов В.И.* Картирование горнопромышленных ландшафтов / *В.И. Федотов, Г.И. Денисик* // Физ. геогр. и геоморфология. –К., 1980. – Вып. 23. – С. 36–40.
- 
-