

УДК 912.43-12

Ковальчук І. П.

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

Іванов Є. А., Ключник В. В.

Львівський національний університет імені Івана Франка

КАРТОГРАФУВАННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Актуальність теми. Необхідність картографування геоecологічного стану природно-господарських систем гірничо-промислових територій зумовлена кількома причинами: 1) недостатнім рівнем вивчення геоecологічних проблем в цих регіонах; 2) високим рівнем ecологічної напруги, створеної гірничо-видобувною діяльністю людини; 3) відсутністю відповідного картографічного забезпечення, необхідного для планування і реалізації комплексу реабілітаційних та природоохоронних заходів в цих регіонах.

Аналіз стану вивчення проблеми та завдання досліджень. Геоecологічні дослідження гірничопромислових територій базуються, як правило, на чіткій організації польового картографування з використанням сучасних методів дослідження природно-господарських систем. При проведенні геоecологічних досліджень гірничопромислових територій ставляться наступні завдання: 1) виявлення і картографування природних, антропогенно-трансформованих та антропогенних (в тім числі гірничопромислових) геосистем; 2) дослідження зовнішніх ознак природної та антропогенно-зумовленої динаміки геосистем і впливів на їхнє функціонування; 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 та екостанів гірничопромислових геосистем та екоситуації в цілому гірничопромисловому районі. 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, небезпечних природних і природно-антропогенних процесів та ін.), польові ландшафтно-інвентаризаційна та ecолого-ландшафтна карти.

Особлива роль в геоecологічних дослідженнях гірничопромислових

територій належить картографічному відображенню їхнього стану. Зокрема, картографування виступає і як засіб дослідження й одержання нової інформації, і як спосіб кінцевого подання результатів роботи. З широким використанням картографічного методу для вирішення геоecологічних проблем останніми роками пов'язане формування *геоecологічного (еколого-географічного) картографування* [1, 2, 9, 10, 13, 14, 17], яке, крім іншого, є головним напрямом картографічного моделювання екологічного стану гірничопромислових територій. Специфіка геоecологічного 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].

Згідно зі змістом і завданнями геоecологічного аналізу, важливою його складовою є з'ясування специфіки геоecологічного картографування гірничопромислових територій. Основні положення і переваги екологічного картографування на ландшафтній основі викладено у працях Г. А. Ісаценка [10, 11]. Ним сформульовано такі принципи: 1) ієрархія геосистем у природі дає змогу зіставити геоecологічні 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, в тім числі й гірничопромислових геосистем є важливою умовою для вивчення низки геоecологічних проблем гірничопромислових територій.

Результати досліджень та їх обговорення. 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 геоecологічного картографування гірничопромислових територій. Відповідно, його методичною базою є загальнонаукове ландшафтне картографування.

Об'єктами геоecологічного картографування гірничопромислових територій є як антропогенно-трансформовані та антропогенні геосистеми, так і суміжні природні ландшафтні системи; предметом виступає їхній генезис, розвиток, сучасна просторово-часова ландшафтна організація, а також дослідження їхніх екологічних станів, зокрема, пов'язаних з ними локальних геоecологічних аномалій. Варто наголосити на великомасштабному картографуванні геосистем локального рівня – урочищ, місцевостей та їхніх 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 найефективнішим є принцип організації та аналізу екологічної інформації на ландшафтній основі.

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

Аналіз екологічних проблем гірничопромислових територій повинен ґрунтуватися 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 вивчають особливості їхньої геологічної, структурно-тектонічної, гідрогеологічної і геоморфологічної будови, геофізичні і геохімічні властивості геологічного середовища, виявляють місця зосередження та оцінюють 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 зондування Землі (аеро- і космознімків), який потрібно доповнювати детальними польовими ландшафтними дослідженнями на ключових ділянках.

Під час складання ландшафтних карт гірничопромислових територій ми спиралась на набутий досвід ландшафтного картографування насамперед у Західному регіоні України. Для складання ландшафтних карт в якості 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 прилегли до них території.

Вихідними картографічними матеріалами під час польового картографування цих об'єктів слугували схеми гірничих робіт з нанесеною на них топоосновою масштабу 1 : 2 000, 1 : 5 000 і 1 : 10 000, космо- та аерофотознімки 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 планів і ландшафтних карт (1 : 2 000 – 1 : 10 000) відвалів, териконів, кар'єрів і відстійників, на яких основними ландшафтними одиницями виступають гірничопромислові місцевості, стрії і складні урочища.

Розглянемо особливості ландшафтного картографування геоекологічного стану природно-господарських систем на прикладі ключової ділянки «Яворівське водосховище» (рис. 1, 2). Основним об'єктом великомасштабного картографування виступали 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

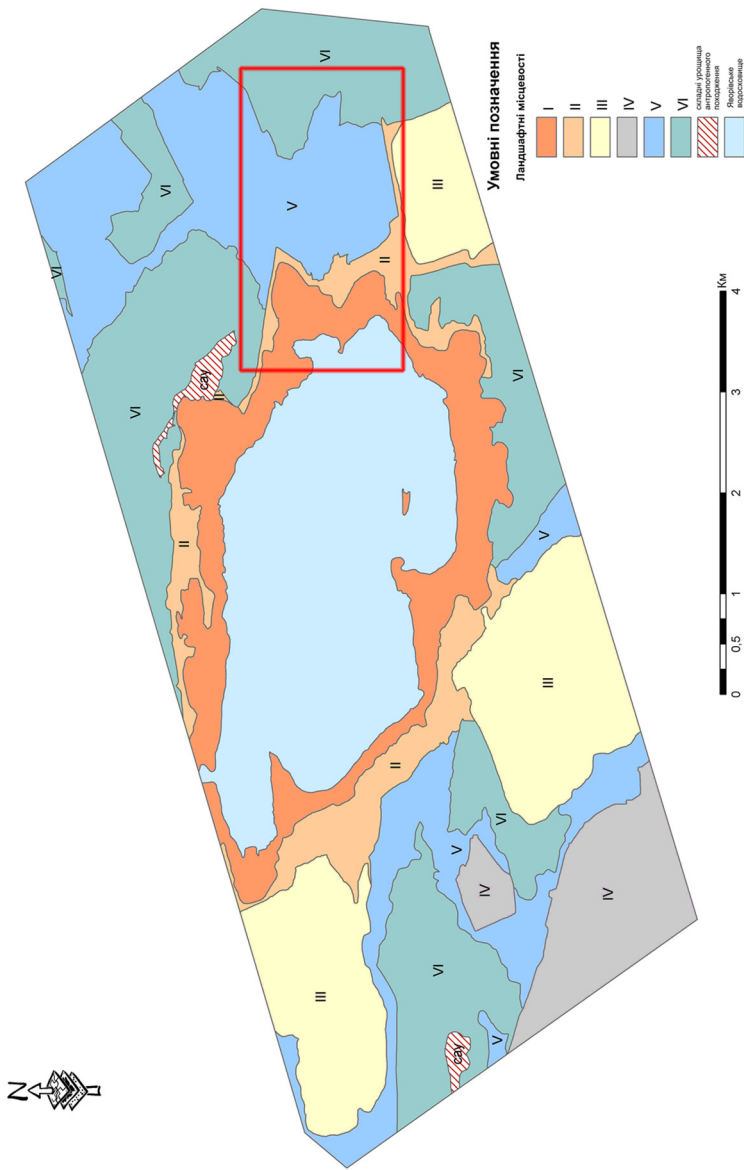


Рис. 1. Ландшафтна карта ключової ділянки “Яворівське водосховище”

Генезис ландшафтних місцевостей: I – кар’єрний, II – прикар’єрний і привідвальный, III – відвальный, IV – відстійниковий, V. Антропогенно-трансформований, VI. Природний.



Рис. 2. Фрагмент ландшафтної карти ГПР із межами складних урочищ

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 виділенні і диференціації гірничопромислових геосистем на окремі морфологічні частини, що характеризуються різними гідротермічними умовами, процесами ґрунтоутворення і розвитку рослинності.

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 відбувається при одночасному врахуванні ландшафтних меж вищого порядку – стріяльних і поділу поверхні на мезоформи рельєфу та за іншими ландшафтними ознаками (рис. 2). Визначення меж гірничопромислових стрій пов'язано з виявленням меж поширення літологічно різнорідних 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 процесів антропогенного морфогенезу.

Висновки. 1. Ландшафти та їхні морфологічні одиниці в межах гірничопромислових територій під впливом антропогенних навантажень зазнають значних змін. Саме тому визначення їхньої антропогенної трансформованості є одним з найважливіших завдань геоecологічного картографування районів розроблення корисних копалин і постмайнінгових територій.

2. Геоecологічне картографування цих об'єктів і територій доцільно базувати на ландшафтних засадах і здійснювати у великому масштабі (1: 500 – 1: 25000) з використанням даних ДЗЗ та матеріалів польового геохімічного і ландшафтознавчого обстеження.

3. За результатами проведених досліджень створюються оціночні геоecологічні карти для ключових гірничопромислових ділянок Західного регіону України.

Література:

1. *Барановський В. А.* Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001.
2. *Беручашвили Н. Л.* Этология ландшафта и картографирование состояний природной среды / Н. Л. Беручашвили. – Тбилиси: Изд-во Тбил. ун-та, 1989.
3. *Беручашвили Н. Л.* Методы комплексных физико-географических исследований: учебник / Н. Л. Беручашвили, 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 шк., 1975.
5. *Іванов Є.* Методика еколого-ландшафтознавчого картографування гірничовидобувних територій / Є. Іванов // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту. Вип. 104. Географія. – Чернівці: Рута, 2001. – 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 державного університету ім. Лесі Українки. 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. – Пушино, 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.

ресурси. – 1992. – № 3. – С. 13–21.

15. Рудько Г. І. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища (наукові та методичні основи): монографія / Г. І. Рудько. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2001.

16. Рудько Г. І. Екологічна 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.

І. П. Ковальчук, Е. А. Іванов, В. В. Ключник

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Изложены результаты ландшафтно-географических исследований геоэкологического состояния природно-хозяйственных систем горнопромышленных районов Западной Украины. Обоснованы подходы к разномасштабному ландшафтно-экологическому картографированию этих объектов и приведены варианты таких карт.

Ключевые слова: геоэкологическое состояние, картографирование, природно-хозяйственные системы, горнопромышленные территории.

I. Kovalchuk, E. Ivanov, V. Klyuynik

MAPPING OF MINING AREAS GEO-ENVIRONMENTAL CONDITION OF NATURAL AND ECONOMIC SYSTEM

The results of the landscape-geographical research of geo-ecological condition of natural and economic systems of the mining regions in Western Ukraine era shown in the article. Grounded approach to landscape-scaled ecological mapping of these objects and provided examples for such maps.

Keywords: geo-ecological condition, mapping, natural and economic systems, mining territory.

Надійшла до редакції 20 червня 2011 р.