

### Література:

1. Максименко Н. В., Шкаруба А. Д., Тітенко Г. В., Уткіна К. Б. Дослідження зелено-голубої інфраструктури українських міст у новому проєкті Міжнародного Вишеградського фонду. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта-наука-виробництво-2021: матеріали XXIII міжнародної науково-практичної конференції, 29-30 квітня 2021 р., Харків. С. 153-154.
2. Maksymenko N., Sonko S., Skryhan H., Burchenko S., Gladkiy A. Green infrastructure of post-USSR cities for prevention of noise pollution. IV International Scientific Congress «Society of Ambient Intelligence – 2021» (ISCsAI 2021). Kryvyi Rih, Ukraine, April 12–16, 2021. Volume 100. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110005004>
3. Maksymenko, N., Burchenko, S., Utkina, K., & Buhakova, M. (2021). Influence of green infrastructure objects for quality of surface runoff (on the example of green roofs in Kharkiv). Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Geology. Geography. Ecology» (55), 274-284. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-20>
4. Maksymenko N., Shpakivska I., Burchenko S., Utkina K. Green Infrastructure in Lviv - example of park zones. Acta Horticulturae et Regiotecturae. Slovak University of Agriculture in Nitra. 25, 2022(1): 37–43. <https://doi.org/10.2478/ahr-2022-0005>
5. Максименко, Н. В., & Шкаруба, А. Д. (2022). Щодо видання колективної монографії за проєктом міжнародного Вишеградського фонду. Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна серія «Екологія», (27), 94-100.
6. Green & Blue Infrastructure in Post-USSR cities: exploring legacies and connecting to V4 experience : Collective Mmonograph / Ed. by Nadiya V. Maksymenko, Anton D. Shkaruba. Kharkiv : V. N. Karazin Kharkiv National University, 2022. 400 p.

## ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНІВ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

*Іванов Є.А.<sup>1</sup>, Біланюк В.І.<sup>1</sup>, Ваньо Б.Б.<sup>2</sup>, Войтків П.С.<sup>1</sup>*

*[yevhen.ivanov@lnu.edu.ua](mailto:yevhen.ivanov@lnu.edu.ua), [bogdana1256@gmail.com](mailto:bogdana1256@gmail.com), [petro.voytkiv@lnu.edu.ua](mailto:petro.voytkiv@lnu.edu.ua)*

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка

<sup>2</sup>Львівський фаховий коледж спорту

*The landscape study of environmental problems of mining areas is based on geoecological, geocadastral, historical-geographical and medical-geographical approaches. To study the conditions and functioning of mineral extraction and beneficiation areas, the following approaches are used: the teaching of anthropogenic modifications of landscapes, anthropogenic landscape science, the teaching of geotechnical systems.*

**Key words:** *approach, mining territory, states, functioning.*

Спектр геоекологічних проблем гірничопромислових територій вивчають здебільшого геологи, рідше геоморфологи і ще рідше географи. Особливе місце у географії займають роботи, присвячені вивченню проблем охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання мінерально-сировинних ресурсів у межах гірничопромислових територій. Акцентування уваги на природоохоронному напрямі у геоекологічному вивченні районів розроблення корисних копалин припало на 1970–1980-ті рр. [7]. Більшість наукових робіт присвячено питанням охорони надр і рекультивації антропогенно трансформованих геосистем при відкритому розробленні родовищ корисних копалин. Значно менше робіт – розкриттю проблем захисту довкілля при підземному способі видобування мінерально-сировинних ресурсів та використанню гірничопромислових відходів.

Важливою складовою конструктивно-географічного дослідження є аналіз ландшафтної структури певної території, зокрема районів розроблення корисних копалин, а також досконале знання мікрокліматичних, геофізичних, геодинамічних, геохімічних і біологічних властивостей гірничопромислових геосистем. При цьому на усіх етапах роботи доцільно використовувати як ландшафтну концепцію (екологічна географія, прикладне ландшафтознавство, екологічне ландшафтознавство тощо), так і концепції геосистем (конструктивна географія, геоєкологія, ландшафтна екологія тощо). Ландшафтне вивчення екологічних проблем гірничопромислових територій передбачає використання різних методичних підходів, серед яких найважливішими є геоєкологічний, геокадастровий, історико-географічний і медико-географічний [2].

**Геоєкологічний підхід** як спосіб вирішення екологічних проблем гірничопромислових територій та об'єктів використовують у конструктивній географії давно. Протягом розвитку ландшафтознавчих ідей значення екологічного підходу у дослідженні районів розроблення корисних копалин не залишалося сталим. Прикладні геоєкологічні дослідження проводили у процесі тісної взаємодії між конструктивною географією та екологією. Специфіка досліджень гірничопромислових територій полягає у застосуванні географічного підходу під час аналізу проблем охорони і раціонального використання корисних копалин, природокористування та поліпшення природного середовища. Про інтенсивність процесу екологізації географії свідчить масштабне розгортання досліджень, спрямованих на вирішення геоєкологічних проблем у сферах господарства, які супроводжує геоєкологічне картографування і моделювання [3].

Серед головних напрямів конструктивно-географічного дослідження варто виокремити ландшафтно-динамічний, ландшафтно-геохімічний і ландшафтно-біогеоценологічний напрям. *Ландшафтно-динамічні дослідження*, які проводять для аналізу та оцінювання екологічної ситуації гірничопромислових територій і ґрунтуються на основі геофізики ландшафтів. Вони передбачають вивчення просторово-часових закономірностей динаміки і функціонування геосистем на базі синтезу змін процесів та явищ у часі. Проведення *ландшафтно-геохімічних досліджень* важливе для вивчення екологічних станів гірничопромислових територій, що дає змогу на основі визначення їх геохімічного фону дослідити ступінь забрудненості та склад забруднень, міграційні здатності геосистем залежно від хімічного складу та фізико-хімічних властивостей їхніх компонентів, ймовірність та можливі ареали накопичення забруднюючих речовин, геохімічну здатність геосистем до самоочищення від забруднень тощо. Ландшафтно-геохімічні дослідження геоєкологічних проблем гірничопромислових територій ґрунтуються на положеннях геохімії ландшафтів і біогеохімії. *Ландшафтно-біогеоценологічні дослідження* проводять з використанням системного підходу до вивчення ландшафтів і біогеоценозів, які охоплюють їх геокомпоненти і зв'язки між ними, зумовлені процесами обміну речовини та енергії. При цьому варто наголошувати на структурно-фізичному аспекті самовідновлення та організації техногенних біогеоценозів з їх покомпонентним аналізом. Ґрунтовніше вивчають головні геокомпоненти [8]: гірські породи або інші субстрати (шлами, хвости, золи тощо); ґрунти (техноґрунти, ґрунтосуміші, трансформовані чи новостворені ґрунтови утворення); рослинність (самовідновлювані або штучно насажені рослини).

*Геокадастрові дослідження* гірничопромислових територій проводять з метою обліку [1]: родовищ і проявів корисних копалин, які внесено чи знято з реєстру Державного фонду надр; історичних гірничодобувних ландшафтів, залишків та свідчень про колишні гірничі об'єкти; сучасних гірничопромислових територій та об'єктів (копалень, кар'єрів, свердловин тощо); постмайнінгових територій та об'єктів, що утворилися за останні 20 років; сховищ гірничопромислових відходів (териконів, відвалів, хвостосховищ, відстійників та ін.) і твердих побутових відходів; природно-господарських систем у районах ведення геологорозвідувальних робіт, видобування і збагачення корисних копалин. Зрозуміло, що геокадастрові дослідження можуть мати геодезичну, геологічну,

геоекологічну або навіть історичну чи економічну скерованість робіт. Таке міждисциплінарне ставлення до досліджень сприятиме вирішенню нагальних проблем районів розроблення мінеральної сировини.

**Геокадастровий підхід** є важливим для окреслення окремих структурних елементів гірничопромислових територій. Зазначимо, що чіткої відповіді на цей підхід немає, але однозначно він повинен охоплювати систему обліку родовищ і проявів корисних копалин та реєстру об'єктів гірничопромислових і побутових відходів. Водночас, такий кадастр повинен включати наявні, діючі сьогодні об'єкти їхнього розроблення, так й розвідані, недавно ліквідовані чи історичні гірничі (постмайнінгові) геосистеми, що існували у доіндустріальний період освоєння мінеральної сировини. Вдосконалення потребує й облік антропогенно-трансформованих і рекультивованих ділянок гірничих відводів та об'єктів гірничодобувних підприємств. Завдяки працям, які присвячені проблемам обліку природних ресурсів, що ґрунтуються на методології геосистемного підходу, створені наукові основи геокадастрових досліджень природно-господарських систем [1, 3]. Загалом, загострення екологічної ситуації та посилення техногенного навантаження на ландшафтні системи у районах видобування і збагачення корисних копалин потребує удосконалення методики їхнього дослідження, її уніфікації та алгоритмізації. З метою розв'язання цих завдань складено та апробовано алгоритмічну схему геокадастрового дослідження [1]. Ця схема дає змогу оптимізувати дослідницький процес, уникнути помилок, що пов'язані із неврахуванням особливостей будови, функціонування і розвитку природно-господарських систем у районах розроблення мінеральної сировини, передбачати формалізацію, уніфікацію та автоматизацію процесів аналізу геокадастрової інформації.

Складання кадастру гірничопромислових територій є процесом обліку сучасних ділянок та об'єктів видобування і збагачення корисних копалин з використанням ГІС-технологій та реєстру ареалів розроблення мінеральної сировини, які існували протягом історичного зрізу їхнього освоєння у регіоні. Цей процес трудомісткий, а іноді практично нездійсненний. Чим більше вдасться зареєструвати невідомих або просто неврахованих раніше площ розроблення корисних копалин, тим точніше будуть рекомендації щодо поліпшення геоекологічних станів сучасних природно-господарських систем регіону [4].

**Історико-географічний підхід** до аналізу станів районів та об'єктів інтенсивного впливу гірничодобувної діяльності здійснюють з метою з'ясування особливостей динаміки, розвитку і функціонування геогірничотехнічних систем, які є передумовою формування ландшафтної структури гірничопромислових територій. Умови виникнення і подальшого розвитку первинних геосистем, дають змогу оцінити геоекологічний стан сучасних ландшафтних систем гірничопромислового походження. Процес утворення гірничопромислових геосистем здебільшого займає тривалий проміжок часу. В окремих випадках йдеться про геосистеми, які виникли ще 150–200 і навіть більше років тому. Це дозволяє дослідникам поділяти весь процес на окремі історичні стадії.

Під час проведення конструктивно-географічного дослідження у районах видобування і збагачення корисних копалин варто використовувати *хронологічний підхід* [5]. Згідно з рекомендаціями Міжнародного комітету зі збереження індустріальної спадщини, саме цей підхід прийнятий для означення вікових категорій гірничопромислових територій. Їх поділяють за віком виникнення на два хронологічні типи: історичні та сучасні. Проте немає єдиної думки щодо виокремлення цих типів. Загалом, провести абсолютну диференціацію за віком неможливо. Для окремих гірничодобувних регіонів України розроблено періодизації розвитку їх техногенних ландшафтів. Більшість вчених доходять висновку, що історичні гірничі геосистеми слід поділяти на два головні види: допромислові (доіндустріальні) і промислові (індустріальні). Важко провести межу між цими видами, яка для окремих районів розроблення корисних копалин коливається від кінця XVII – до початку XX ст.

За змістом близькими до історичних гірничопромислових геосистем є палеоландшафти, які існували у доголоценову епоху. Прямих слідів давнього видобування корисних копалин знайти, по-суті, неможливо через інтенсивну дію різних фізико-географічних і природно-антропогенних процесів. Однак, чисельні знахідки зброї чи знарядь праці із кременю, міді, бронзи, заліза, гончарних виробів вказують на значні обсяги видобування корисних копалин. Подекуди вдається виявити майстерні з оброблення кременю чи виплавляння металевих виробів. Цікавими також є палеогеографічні дослідження з метою виявлення місць залягання корисних копалин, які ґрунтуються на реконструкції особливостей палеоландшафтів.

Під час польового знімання варто проводити кадастрування наявних і “втрачених” ландшафтних об’єктів різних часових зрізів. Наприклад, в межах Західної України найбільшу цікавість для дослідників мають історичні гірничодобувні об’єкти кінця XVIII – першої половини XX ст. На цей період припадає початок та розквіт промислового освоєння соляних, нафтових та озокеритових покладів Передкарпаття, активне видобування залізрудних і буровугільних родовищ Галичини. Сьогодні ці галузі гірничодобувної індустрії занепали, але залишили по собі цікаву історичну спадщину. Облік гірничопромислових об’єктів цього хронологічного періоду сприятиме їхньому збереженню і популяризації.

**Медико-географічний підхід** для вирішення проблемних медико-екологічних ситуацій у межах гірничопромислових територій потребує проведення медико-географічного аналізу, який ґрунтується на ландшафтній концепції і системному вивченні якості навколишнього природного середовища. До важливих критеріїв аналізу зараховують оцінку екологічного ризику прояву системи географічних передумов хворіб людини, яка визначає специфіку медико-екологічних станів у районах розроблення корисних копалин. Водночас географічні передумови виникнення хворіб людини можуть слугувати індикаторами рівнів геохімічного і радіоактивного забруднення. Екологічний ризик прояву техногенного впливу на здоров’я населення дає змогу кількісно оцінити рівень безпеки гірничопромислових геосистем [7].

Проведення медико-географічних досліджень, якими охоплені як ландшафтно-технічні системи в межах гірничопромислових районів, так й оточуючі природні геосистеми, є необхідним для виявлення масштабів негативних змін стану здоров’я населення, викликаних зміною якості природного середовища, і для вивчення характеру взаємозв’язків між цими явищами. Щодо вихідної інформації для такого аналізу, то неможливо обмежитись медико-статистичними відомостями. Дані медичної статистики по фактичному рівню захворювання населення мають лише допоміжне оціночне значення, тому що вони відображають роль не лише природних, а й демо- і соціально-економічних умов. Для проведення таких досліджень гірничопромислових територій потрібна детальна сучасна й ретроспективна інформація про природно-господарських систем, і не лише про їхню структуру, а й про стани, динаміку і вплив на людину.

Розглянуті підходи не охоплюють усього спектру досліджень станів і функціонування гірничопромислових територій. Існує чимало інших підходів, зокрема загально географічний (описовий), ландшафтний (геосистемний), синергетичний, гуманістичний, геоінформаційний тощо. Окреме місце займають підходи до вивчення процесів антропогенізації ландшафтних систем районів видобування і збагачення корисних копалин [6]. Наприкінці XIX – першій половині XX ст. в Україні активізувався процес антропогенізації природного середовища, почали з’являтися антропогенні ландшафти, які відрізнялися від природних територіальних єдностей. Під антропогенними ландшафтами (англ. cultural landscapes) розуміють ландшафтні системи, що утворені внаслідок спрямованої діяльності людини або непрямого її впливу на природний ландшафт. Такі системи складаються з природних і змінених людиною складових (геокомпонентів), що взаємодіють між собою. Процес трансформації природного середовища у результаті людської діяльності називають антропогенізацією

(синантропізацією) ландшафтів. Цей процес складний, різнобічний і потребує вивчення широкого спектра питань, зокрема розроблення та оптимального поєднання підходів до вивчення процесів антропогенізації ландшафтів.

Під час вивчення станів і функціонування гірничопромислових територій розглядають три головні підходи [3]: вчення про антропогенні модифікації ландшафтів, антропогенне ландшафтознавство, вчення про геотехнічні системи.

**Вчення про антропогенні модифікації** полягає в тому, що людина у процесі власної господарської діяльності не створює нові геосистеми, а лише їх змінює, трансформує. У результаті виникають модифіковані версії природних систем, які несуть певне господарське навантаження. Навіть у сильно змінених геосистемах продовжують діяти природні закони їх організації, які людина не здатна відмінити. Водночас, у процесі динаміки і розвитку структура ландшафтів під впливом людини зазнає антропогенної трансформації. У результаті таких трансформаційних процесів створюються послідовні ряди довготривалих станів. Під антропогенно модифікованими ландшафтними системами розуміють геосистеми, які описані сукупністю екологічних параметрів їхньої антропогенно зміненої структури, яка відносно стабільною упродовж тривалого часу (понад рік). Антропогенні модифікації не відображають періодичні (сезонні) зміни функціонування геосистем.

**Антропогенне ландшафтознавство** тлумачить сучасні ландшафти як антропогенні, створені людиною. Прихильники підходу відштовхуються від рівнозначності складових геосистем, вважаючи, що зміна людиною хоча б однієї складової (компонента) призведе до корінних змін геосистеми, яка при цьому стає антропогенною. Ці геосистеми аналогічно розвиваються за природними законами і можуть повернутися або не повернутися до первинного умовно-корінного стану. Новостворені антропогенні геосистеми виникають у випадку трансформації літогенної основи, одночасно формуючи нові види антропогенних геосистем: ландшафтно-техногенні і ландшафтно-інженерні. Вони, на відміну від інших антропогенних, є блоковими системами, які складаються з природного і техногенного блоків та підпорядковуються як природним, так і виробничим (технологічним) закономірностям. Антропогенними геосистемами доцільно вважати ландшафтні системи, що виникли унаслідок господарського, головно, промислового і будівельного використання території. Їх, власне, варто називати географічними системами, а не природними, тому що вони є неповними, тобто в них відсутні або несформовані окремі природні складові, наприклад, рослинний покрив, ґрунти, підземні чи ґрунтові води тощо.

**Вчення про геотехнічні системи** передбачає вивчення різних технічних (техногенних) систем. Ними називають не всі антропогенні геосистеми, а лише ті, у генезі і функціонуванні яких провідну роль відіграє їхня технічна складова. За ступенем техногенного перетворення ландшафтів усі геотехнічні системи поділяються на природно-антропогенні, природно-техногенні і техногенні. Вони являють собою поєднання природних тіл і технічних пристроїв (конструкцій) різного розміру, що виникають унаслідок видобування і збагачення корисних копалин, промислової експлуатації, ведення комунального господарства та охоплюють значні простори. В таких геотехнічних системах провідну роль відіграє не природний, а технічний блок, функціонування якого контролює людина.

Використання цих підходів під час геоecологічних досліджень гірничопромислових територій дає змогу встановити стан, генезис, організацію і функціонування новостворених антропогенних геосистем, вирішити питання трансформації природного середовища.

#### **Література:**

1. Іванов Є. Геокадастрові дослідження гірничопромислових територій: монографія. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 372 с.

2. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій : монографія. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 334 с.
3. Іванов Є. А. Природно-господарські системи гірничопромислових територій Західного регіону України: функціонування, моделювання, оптимізація: автореф. дисер. д-ра геогр. наук. К.: ФОРМ Корпан Б. І., 2017. 40 с.
4. Іванов Є. А., Андрейчук Ю. М., Лобанська Н. І. Проблеми геоінформаційного моделювання гірничопромислових геосистем. Фізична географія та геоморфологія. 2005. Вип. 48. С. 180–186.
5. Іванов Є., Біланюк В. Історико-географічний (хронологічний) підхід до аналізу стану і функціонування гірничопромислових територій. Історична географія в Україні: матер. Всеукр. наук. семін. пам'яті проф. В. Круля (м. Чернівці, 21-22 вересня 2023 р.). За ред. Б. Рідуша, С. Кирилюка. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2023. С. 20-23.
6. Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Антропогенізація ландшафтів: підходи, діагностування, моделювання. Науковий вісник Чернівецького університету. 2012. Вип. 612-613. С. 54-59.
7. Рудько Г. І., Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія. Київ-Чернівці: Букрек, 2019. Т. 1. 464 с.
8. Сивий М., Паранько І., Іванов Є. Географія мінеральних ресурсів України: монографія. Львів: Простір М, 2013. 684 с.

## СОЦІАЛЬНА ГЕОЕКОЛОГІЯ ЯК НОВИЙ ІНТЕГРАЦІЙНИЙ НАПРЯМ У ГЕОГРАФІЇ

**Б. М. Нешатаєв, Корнус А.О.**

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка*

*Today there is an objective integration process of formation of a twofold socio-natural eco-subject super-system, where at least four environment-forming subsystems intertwine and interact: landscape sphere (landscape, natural environment), social, technogenic and informational environments. Thus, within the landscape sphere, a combined supersystem is formed, which can be called «geosocialtechnosphere»; it will form the modern notorious «environment» for man and society (geosocialtechnoenvironment), which should be studied by social geoecology at the global, regional and local levels.*

**Key words:** *geoecology, social geoecology, geosocialtechnosphere, landscape sphere, environmental management.*

У наш час (на початку ХХІ століття) відбувається об'єктивний інтеграційний процес формування двоєдиної соціо-природної екооб'єктної суперсистеми, де переплітаються, взаємодіють, щонайменше, чотири середовищеутворювальні підсистеми: ландшафтна сфера (ландшафтне, природне середовище), а також соціальне, техногенне та інформаційне середовища. Іншими словами, у межах ландшафтної сфери формується комбінована суперсистема, яку можна назвати «геосоціотехносфера», яка й формуватиме сучасне сумнозвісне «навколишнє середовище» для людини та суспільства (геосоціотехсередовище), що його і має вивчати соціальна геоєкологія на глобальному, регіональному та локальному рівнях.

У цій сфері головним, активно діючим, суб'єктом і одночасно об'єктом виступає людське суспільство. Ми знаємо, що природа (ландшафтна сфера та її середовище) вічна, а людина (суспільство) – ні. Ландшафтно-екологічна ситуація в геосоціотехносфері (неосфері) така, що людський соціум на певному етапі свого розвитку зможе вижити в ній тільки за умови дотримання ним головного геоєкологічного і ресурсоспоживчого