

---

## ПРИРОДНИЧО- І СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

---

УДК 550:502/504:553

Паранько І.С., Сливко Є.М., Ярков С.В.

### Про правомірність виділення наукових напрямів екологічна геологія та економічна геологія в циклі геологічних наук

Наведено аргументи щодо неправомірного виокремлення в циклі геологічних наук напрямів “Екологічна геологія” та “Економічна геологія”. Обґрунтовано доцільність виділення наукового напрямку “Антропогенна геологія”, мета якого – вивчення впливу діяльності людини на геологічні процеси й об’єкти та визначення геологічних, екологічних і економічних чинників використання мінеральної сировини.

**Ключові слова:** наукові напрями, екологічна геологія, економічна геологія, антропогенна геологія.

**Паранько И.С., Сливко Е.М., Ярков С.В. О правомерности выделения научных направлений экологическая и экономическая геология в цикле геологических наук.** Приведено аргументы относительно неправомерного выделения в цикле геологических наук направлений “Экологическая геология” и “Экономическая геология”. Обосновано целесообразность выделения научного направления “Антропогенная геология”, цель которого – изучение влияния человеческой деятельности на геологические процессы и объекты, а также определение геологических, экологических и экономических факторов использования минерального сырья.

**Ключевые слова:** научные направления, экологическая геология, экономическая геология, антропогенная геология.

**Paranko I., Slyvko Ye., Yarkov S. As for the legitimacy of scientific trends distinguishing: ecological geology and economic geology within the geological science cycle.** The arguments for illegal selection of scientific directions “Ecological Geology” and “Economic Geology” in geological sciences series are advanced. Selection of scientific direction “Anthropogenic Geology” is motivated. Its purpose is to study the human activity influence on geological processes and objects, and also to determine geological, ecological and economic factors of mineral raw material use.

**Keywords:** scientific trends, ecological geology and economic geology, anthropological geology.

Наприкінці ХХ ст. людство стикнулося з низкою екологічних та економічних проблем світового значення, вирішення яких вимагає комплексного підходу із залученням усіх наукових резервів. На цьому підґрунті почали з’являтися (особливо на теренах СНД) нові наукові напрями, сформовані на стику різних за предметом, об’єктами та методами дослідження наук, що певною мірою призвело до нівелювання окремих наукових галузей. У цьому сенсі не є винятком і цикл геологічних наук, у складі якого з’явилися такі наукові напрями, як *екологічна геологія* та *економічна геологія*. Під час їхнього виокремлення фундатори, вочевидь, керувалися кон’юнктурними прагматичними міркуваннями, зумовленими нині назрілими проблемами, а не історично сформованими концепціями й парадигмами екології, економіки та геології як самостійних наук.

До правомірності виокремлення в самостійний науковий напрям *екологічної геології* ми вже неодноразово звертали в низці публікацій [10–14], проте вважаємо за необхідне стисло зупинитися на такому питанні: предметом вивчення якої науки є з’ясування впливу діяльності людини на геологічне середовище і геодинамічні процеси, що є основою діалектичного розвитку нашої планети, – екології чи геології?

Відомо, що автор терміна *екологія* – відомий німецький біолог Е. Геккель – уперше використав його у двотомній праці “Загальна морфологія організмів” (1866 р.) з підзаголовком “Загальні основи науки про органічні форми, механічно заснованої на теорії еволюції, реформованої Чарльзом Дарвіном” [5]. Фактично цією працею вчений заклав основи нової біології, яка ґрунтувалася на положеннях, викладених у праці Ч. Дарвіна “Походження видів”, опублікованій 1859 р. За Е. Геккелем, “*екологія – це наука про взаємовідношення організмів між собою, точно така ж, як хорологія – наука про географічне і топографічне поширення організмів... Це фізіологія взаємовідношень організмів з середовищем і між собою*”.

Саме це визначення є основою нинішнього трактування терміна *екологія* у словниках, згідно з якими екологія – це біологічна наука про взаємовідношення між живими організмами та середовищем їхнього проживання. Її зачислено до фундаментальних підрозділів біології, які вивчають життя надорганізмового рівня організації природної речовини. Основним *предметом* екології є вивчення сукупності живих організмів, які взаємодіють між собою й утворюють з навколишнім середовищем єдину екосистему. Головне *завдання* екології полягає у вивчення взаємодії енергії та матерії в цій системі; його вирішують за допомогою комплексу біологічних, хімічних та біохімічних *методів*.

*Геологія* в сучасному розумінні – це наука про склад, будову, розвиток Землі та процеси, які відбуваються в її надрах і на поверхні (з залученням гідро-, атмо- і біосфери); про утворення мінералів та гірських порід, їхній хімічний склад та фізичні властивості; про закони формування й закономірності поширення корисних копалин, а також економічну доцільність їхнього використання. *Об’єктом* вивчення геології є природна система Земля (планетарний рівень організації речовини), а *предметом* – внутрішні (ядро, мантія, літосфера) та зовнішні (атмо-, гідро-, біосфера) її складові та процеси і явища (екзогенні, ендегенні), які є основою діалектичного розвитку Землі загалом і кожної з геосфер зокрема. Окрім власне геологічних *методів*, геологія послуговується групою хімічних, фізичних, геоморфологічних і навіть астрономічних методів.

Отже, екології та геології притаманні різні об’єкти, предмети і методи вивчення, що ставить під сумнів коректність виділення на їхній основі самостійного наукового напрямку, як це зробили наприкінці ХХ ст. російські вчені Д. Зіллінг, М. Карцер, М. Плотников, В. Трофімов, а пізніше підтримали й українські дослідники О. Адаменко та Г. Рудько [1, 16, 19]. Очевидно, що передумовою формування екологічної геології став потужний техногенний вплив діяльності людини на природне середовище, а це позначилось не тільки на якісних і кількісних змінах складу біосфери (вимирання низки типів, видів, родів організмів), а й на певних природних явищах, які спричинили зміни в середовищі проживання організмів. У зв’язку з цим і *метою* екологічної геології (як наукового напрямку) стало вивчення геологічних аспектів загальної проблеми охорони біосфери, передусім людини, від негативного впливу техногенезу, а *об’єктом* – вивчення верхніх горизонтів літосфери як абіотичної компоненти природних та антропогенно змінених екосистем вищого рівня організації. Іншими словами, об’єктом вивчення екологічної геології є *геологічне середовище*; за визначенням Є. Сергєєва [17], це багатокомпонентна природна система, складена з гірських порід, газів, підземних вод і мікроорганізмів, що в ній проживають, а його межі контрольовані виробничою діяльністю людини. Подібного трактування терміна *геологічне середовище* дотримується і Г. Рудько зі співавторами [1, 16]: це

верхня частина літосфери, яка перебуває під впливом прямої або опосередкованої техногенної діяльності й виражена природними, техногенно-природними або техногенними енергетичними полями, що проявляються відповідними геологічними процесами.

На нашу думку [10-14], поняття *геологічне середовище* значно ширше, обмежувати його тільки верхньою частиною літосфери, яка перебуває під впливом діяльності людини, не можна. Очевидно, до його складу слід залучати атмосферу, гідросферу і біосферу, які безпосередньо (прямо) впливають на формування та перебіг екзогенних геологічних процесів і явищ, а нині вони також зазнають суттєвих якісних та кількісних змін під впливом техногенної діяльності. Отже, в нашому розумінні *геологічне середовище – це верхня частина літосфери у сукупності з елементами гідро-, атмо- і біосфери, у межах якої під впливом діяльності людини змінюється природний перебіг геологічних процесів – головної рушійної сили розвитку Землі*).

Іншими словами, геологічне середовище – це природно-техногенна система зі своїми законами розвитку, продиктованими діяльністю людини.

Тут людина є головним чинником зміни природних систем, її діяльність сприяє появі нових за властивостями компонентів літосфери, гідросфери й атмосфери. Фактично з'являється нове природне середовище, до якого повинен адаптуватися біологічний світ.

Вивчення зазначених змін для прогнозування розвитку нашої планети і розробки заходів мінімізації негативного впливу людської діяльності на довкілля повинно бути прерогативою самостійного наукового напрямку, проте аж ніяк не екологічної геології. Беручи до уваги, що нині основною геологічною силою на Землі, за твердженням В. Вернадського [3, 4], є людина, це повинна бути, як ми вже неодноразово звертали увагу, *антропогенна геологія* (від грец. *антропос* – людина). Головна її *мета* полягає в усебічному вивченні властивостей, будови, складу та закономірностей розвитку природно-техногенних систем; серед них провідне місце належить геологічному середовищу, активною складовою якого і є власне людина [10-14].

Однією з основних прикладних задач геології є прогнозування, розшуки, розвідка родовищ корисних копалин, а також економічне обґрунтування їхньої експлуатації. Саме це стало підґрунтям для виокремлення в циклі геологічних наук самостійного наукового напрямку *економічна геологія* [7, 8], що, на наш погляд, є не зовсім коректно щодо економіки та геології.

У будь-якому тлумачному словнику можна прочитати, що *економіка – це сукупність суспільних наук, які вивчають виробництво, розподіл і використання товарів та послуг як на мікро- (діяльність фірм, господарств, окремих виробництв та держав), так і макро- (світове й національне господарство загалом) рівнях* [6, 18]. Уже тільки з цих позицій видається некоректним поєднувати природничу (геологія) і суспільну (економіка) науки, не говорячи вже про суттєві відмінності в об'єктах, предметах, принципах, законах та методах цих наук. Вочевидь, прихильники й послідовники виокремлення економічної геології в самостійний науковий напрям в Україні виходили з того, що корисні копалини потрапляють під категорію *товар*, а їхнє вилучення, переробка та реалізація продукції є предметом економіки. Зрозуміло, що під час переходу України на сучасні ринкові методи господарювання виникла необхідність оптимізації витрат на геологорозвідувальні роботи і проведення геолого-економічної оцінки й переоцінки мінерально-

сировинних ресурсів. Саме ці положення відображені в переліку завдань, які містяться в паспорті наукової спеціальності “Економічна геологія” [2]:

- “стан, динаміка, тенденції та прогноз мінерально-сировинних ресурсів: виробництва, потреб, споживання та цін в Україні, СНД і світі;
- геолого-економічна оцінка конкретних видів та їх груп традиційних, нетрадиційних, вторинних і синтетичних корисних копалин;
- економічно та соціально оптимальні напрями і методи геологічних досліджень, геологорозвідувальних робіт для розвитку та розширення мінерально-сировинної бази України;
- імпорتنний та експортний потенціал України, шляхи його підвищення та реалізації;
- геолого-економічний аналіз та оцінка вартості наявних у надрах запасів і прогнозних ресурсів;
- геолого-економічний аналіз конкретних родовищ корисних копалин і груп родовищ;
- геолого-економічне моделювання освоєння родовищ і використання мінеральної сировини;
- стратегія та економіка геологорозвідувальних робіт;
- геолого-економічні та інші рекомендації щодо безпеки гірничодобувних та збагачувальних робіт, а також мінеральних ресурсів та відходів їх переробки;
- економіка, планування й управління геологорозвідувальною галуззю та мінерально-сировинним потенціалом”.

Безумовно, ці питання дуже важливі для формування мінерально-сировинної бази країни, експлуатації родовищ корисних копалин, розв’язання екологічних проблем незалежно від того, планова чи ринкова економіка, і вони є в переліку завдань, які вирішує прикладний напрям класичної геології в розділі “Пошуки та розвідка родовищ корисних копалин”, (особливо в підрозділі “Економіка геологорозвідувальних робіт”). Якщо звернутися до праць В. Крейтера, Є. Погребецького та інших фахівців геологорозвідувальної справи [9, 15], то можна пересвідчитися, що всі ці завдання стоять на порядку денному прикладної геології і запроваджувати щось нове нема потреби. До подібного висновку можна прийти і ознайомившись зі змістом навчального посібника М. Коржнєва зі співавторами “Основи економічної геології” [8]. У ньому зазначено, що “*предметом* вивчення економічної геології є теоретико-методологічні, методичні та прикладні питання, які слугують виявленню можливостей використання ресурсів літосфери (як мінерально-сировинних ресурсів, так і геологічного простору) для потреб людини і суспільства, виходячи із їх природних геологічних особливостей та економічних витрат від негативних змін геологічного середовища внаслідок його використання”.

З позицій геології *об’єктом* вивчення економічної геології є геологічне середовище (оскільки саме в ньому містяться родовища корисних копалин), а *предметом* – власне родовища корисних копалин. Саме завдяки ним людина визначає необхідність і можливості використання геологічного середовища для задоволення своїх потреб. Такі питання можна вирішувати лише за допомогою комплексу геологічних методів, передусім, розшуків та розвідки родовищ корисних копалин.

Якщо поглянути на об’єкт економічної геології з позиції економіки, то можна дійти висновку, що це закони становлення, функціонування і розвитку

господарських систем та притаманні їм відносини, а предмет можна визначити як всебічне економічне обґрунтування доцільності використання мінеральних ресурсів і геологічного простору для потреб людини та суспільства. Отже, методи дослідження економічної геології повинні мати поглиблене економічне спрямування, тобто це повинні бути методи, на яких ґрунтуються економічні дослідження (їх передбачено у розділі “Економіка геологорозвідувальних робіт” прикладного напрямку геології). Господарськими системами в даному випадку є геологорозвідувальні, гірничодобувні та переробні підприємства, що безпосередньо вивчають геологічне середовище як з позиції формування мінерально-сировинної бази, так і дослідження геологічного простору. Відповідно, обґрунтування економічної доцільності функціонування цих підприємств і використання для потреб людини та суспільства геологічного середовища (як об’єкта їхньої діяльності) вимагає від фахівців ґрунтовного знання економічних законів.

Прискіпливий читач зауважить, що об’єктом вивчення екологічної геології та економічної геології є *геологічне середовище*, яке сформоване і розвивається під впливом діяльності **людини**, тобто це вже не природна система, яку вивчає геологія, а *природно-антропогенна* (або природно-техногенна). Основною властивістю цієї системи є наявність необхідних для розвитку суспільства мінеральних ресурсів, які можна зачислити до економічної категорії. Саме розробка мінеральних ресурсів чинить потужний техногенний вплив на природне середовище і є одним з головних чинників виникнення екологічних проблем і локального, і планетарного рівня. Тобто, людина створила нову, природно-антропогенну геологічну систему, якій притаманні певні властивості і яка розвивається за новими законами. Основною складовою цієї системи є геологічне середовище, у межах якого локалізовані родовища корисних копалин (мінеральні ресурси як економічна категорія). Їхнє розробляння є потужним навантаженням на природне середовище, що загрожує людству екологічною кризою, а вичерпання багатьох видів мінеральних ресурсів – економічною. На нашу думку, саме ці дві проблеми повинні стати предметом і метою вивчення певного наукового напрямку. Оскільки й у першому, й у другому випадку головним чинником породження цих проблем є людина, то таким науковим напрямком може бути (як ми вже неодноразово пропонували в низці публікацій [10–14]) *антропогенна геологія* – наука про будову, склад, закономірності розвитку природно-антропогенних систем, які є джерелом необхідних для функціонування й розвитку суспільства природних ресурсів загалом і мінеральних, зокрема.

**Основна мета** антропогенної геології, на нашу думку, полягає у всебічному вивченні властивостей, будови, складу, закономірностей розвитку природно-антропогенних (природно-техногенних) геологічних систем та формування мінерально-сировинної бази світу, а також в обґрунтуванні економічної доцільності використання мінеральних ресурсів.

**Об’єктом** вивчення антропогенної геології є геологічне середовище. Воно охоплює ту частину літосфери, у межах якої локалізовані необхідні для розвитку людства корисні копалини, та гідросфери, атмосфери й біосфери, які зазнають змін природних властивостей під впливом діяльності людини, що спричиняє зміни в природному перебігу геологічних процесів як головної рушійної сили розвитку Землі.

**Предметом** антропогенної геології є, з одного боку, вивчення впливу діяльності людини на геодинамічні процеси та геологічні об’єкти, а з другого, –

економічне обґрунтування бережливого й раціонального використання мінеральних ресурсів та геологічного простору.

Через геологічне середовище (як об'єкт вивчення) пропонується науковий напрям об'єднує дві найважливіші для людства проблеми – мінімізацію екологічних та економічних ризиків у планетарному масштабі.

**Структура напрямку** повинна охоплювати такі підрозділи: геологічне середовище; охорона геологічного середовища; мінерально-сировинна база світу; геолого-економічна оцінка мінеральних ресурсів; техногенні родовища корисних копалин; техногенна і технологічна мінералогія; геохімія техногенезу.

Основні **задачі** кожного з підрозділів полягають у такому.

Геологічне середовище – всебічне вивчення будови, складу, властивостей і закономірностей розвитку геологічного середовища (ГС) як природно-антропогенної (природно-техногенної) системи.

Охорона геологічного середовища – моніторинг розвитку ГС; з'ясування чинників негативного впливу техногенезу на зміни властивостей ГС; прогнозування розвитку негативних процесів та явищ і розроблення заходів мінімізації негативного впливу техногенезу на ГС.

Мінерально-сировинна база світу – виявлення динаміки формування мінерально-сировинної бази світу і прогнозування розвитку цього процесу.

Геолого-економічна оцінка мінеральних ресурсів – геологічне вивчення надр з метою їхнього комерційного освоєння; економічна оцінка геологічного простору; економічні механізми державного регулювання використання надр; економічне обґрунтування доцільності розробки родовищ корисних копалин з урахуванням збереження довкілля загалом і ГС зокрема.

Техногенні родовища корисних копалин – усебічне вивчення властивостей техногенних родовищ; розробка технологій використання відходів мінеральної сировини.

Техногенна і технологічна мінералогія – вивчення властивостей синтетичних мінералів та мінеральних новоутворень, які формуються у териконах та під час металургійного й інших промислових процесів; розробка технологій безвихідного збагачення і використання корисних копалин.

Геохімія техногенезу – вивчення впливу техногенезу на міграцію й акумуляцію хімічних елементів та їхніх сполук у межах ГС; виявлення чинників формування техногенних геохімічних аномалій тощо.

Безумовно, це далеко не повний перелік тих задач, які охоплює антропогенна геологія, та й саму структуру пропонованого наукового напрямку ще потрібно суттєво доопрацювати, однак виділення його є актуальним і очевидним.

Зазначимо, що антропогенна геологія аж ніяк не перекреслює ті задачі, які стоять перед екологічною геологією та економічною геологією; навпаки – вона розширює й доповнює їх, що може забезпечити комплексне вирішення екологічних та економічних проблем, пов'язаних з використанням геологічного простору планети загалом і мінеральних ресурсів, зокрема. Крім того, це дасть змогу зберегти класичне розуміння геології, екології та економіки як самостійних фундаментальних наук.

1. Адаменко О. Екологічна геологія / О. Адаменко, Г. Рудько. – К. : Манускрипт, 1997. – 349 с.
2. Бюлетень Вищої Атестаційної Комісії України. – 2005. – №5. – С. 14.
3. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И. Вернадский // Успехи современной биологии. – 1944. – Т. 18, вып. 2. – С. 113-121.

4. Вернадський В.І. Вибрані праці / В.І. Вернадський. – К. : Наук. думка, 1969. – 438 с.
5. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь / И.И. Дедю. – Кишинев : Гл. ред. Молдавской Советской энциклопедии, 1990. – 408 с.
6. Ковальчук Г.А. Экономика / Г.А. Ковальчук, В.Г. Мельничук, В.А. Огневюк. – Киев : Арка, 2003. – 384 с.
7. Коржнев М. Ця нова “стара наука” – економічна геологія / М. Коржнев, В. Михайлов, О. Плотников // Геолог України. – 2004. – № 4. – С. 18-23.
8. Основи економічної геології : [Навч. посібник] / М. М. Коржнев, В. А. Михайлов, В. С. Міщенко [та ін.]. – К. : Логос, 2006. – 223 с.
9. Крейтер В.М. Поиски и разведка полезных ископаемых. Т. 2 / В.М. Крейтер. – М. : Госгеолтехиздат, 1961. – 390 с.
10. Паранько І.С. Антропогенна геологія – мета і задачі / І.С. Паранько / Географічні дослідження Кривбасу : Матеріали кафедральних науково-дослідних тем. Вип. 3. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – С. 13-22.
11. Паранько І.С. Екологічна геологія чи антропогенна геологія? / І.С. Паранько, Д.С. Гурський, О.Б. Бобров [та ін.] // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2008. – № 4. – С. 188-196.
12. Паранько І.С. Про доцільність виділення в геології нового наукового напрямку – антропогенна геологія / І.С. Паранько, Д.С. Гурський, О.Б. Бобров [та ін.] // Мін. ресурси України. – 2010. – № 2. – С. 6-8.
13. Паранько І.С. Антропогенна геологія в контексті розвитку ідей В. І. Вернадського / І.С. Паранько, Д. С. Гурський, О. Б. Бобров [та ін.] // Геолог України. – 2010. – № 1-2. – С. 41-47.
14. Паранько І. С. Антропогенна геологія – альтернатива четвертинній геології чи новий науковий напрям? / І. Паранько, Є. Сливко, М. Павлунь, А. Сіворонов // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. – 2010. – Вип. 24. – С. 50-55.
15. Погребецкий Е.О. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых / Е.О.Погребецкий, Е.И. Терновой. – Л. : Недра, 1974. – 304 с.
16. Рудько Г. І. Основи загальної, інженерної та екологічної геології / Г.І. Рудько, І.П. Гамеляк. – Чернівці : Букрек, 2003. – 423 с.
17. Сергеев Е. М. Теоретические основы инженерной геологии / Е.М. Сергеев. – М. : Недра, 1985. – 259 с.
18. Сучасний тлумачний словник української мови / [За загальною редакцією В.В. Дубічинського]. – Харків : ВД “Школа”, 2009. – 1008 с.
19. Трофимов В.Т. Экологическая геология / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг. – М. : ЗАО “Геоинформ-марк”, 2002. – 415 с.

УДК 911.52:551.521.521.1

**Рубаняк А.М., Чернега П.І.**

## **Енергетика ландшафтів Прут-Дністерської височинної області**

У статті розкриті енергетичні особливості функціонування Прут-Дністерського межиріччя. Представлено комплексну характеристику радіаційного режиму території та подано оцінку теплового потоку з земних надр. Основну увагу приділено характеристиці радіаційного та теплового балансу даної території та їх складових. Проаналізовано річний хід цих показників.

**Ключові слова:** енергетика ландшафтів, сонячна радіація, радіаційний баланс, тепловий баланс.

**Рубаняк А.М., Чернега П.И. Энергетика ландшафтов Прут-Днестровской возвышенной области.** В статье раскрыты энергетические особенности функционирования Прут-Днестровского междуречья. Представлена комплексная характеристика радиационного режима территории и дана оценка теплового потока из земных недр. Основное внимание уделено характеристике радиационного и теплового баланса данной территории и их составляющих. Проанализировано