

Geodiversity: dimensions, connotations, and associations

Oleksandr Radzivill, Volodymyr Grytsenko

National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

article info

key words

geological diversity, biological diversity, common heritage of humanity, geological space, geological thinking, fractal geometry.

correspondence to

Oleksandr Radzivill; National Museum of Natural History NAS of Ukraine, 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Kyiv, 01054 Ukraine;
Email: stishovit@gmail.com;
orcid: 0000-0003-3155-6362

article history

Submitted: 06.04.2022. Revised: 25.06.2022. Accepted: 30.06.2022

cite as

Radzivill, O., V. Grytsenko. 2022. Geodiversity: dimensions, connotations, and associations. GEO&BIO, 22: 94–112. (In Ukrainian, with English summary)

abstract

The paper aims to outline the main characteristics of the term ‘geological diversity’ in its three most clear and interrelated aspects: legal, worldview, and natural historic. The legal aspect of geodiversity now seems to be the most clearly comprehended and the most efficient in regard to its primary tasks. The experience of regulation in the international law of various objects of geodiversity is considered in relation to the concept of world heritage. Based on the convention of biological diversity, which is also part of world heritage, we attempt by analogy to compare biodiversity and geodiversity as an object of legal regulation. The system of Kant’s philosophy is analysed as a worldview basis, which can be used to clarify the meaning of the term ‘geodiversity’ and which is based on the priority of the researcher’s self-reflection in theoretical or practical judgments: being ‘intersubjective’ it finds realization in principles of postmodernism and other worldview novelties. The natural historic aspects of geodiversity are considered as one of the variants of systematization of the factual materials amassed in the earth sciences, based on the needs of the related scientific, economic, and conservational activities of humans in the geological space. Analysing the demands to science in general and to geology in particular, we suggest that despite the importance of systematizing paradigms, the systematic unity of geology — at least at the current stage of its development — is based on the specifics of geological thinking able to fully comprehend the diversity of geological phenomena and on the basic principles of systematization of the factual material neutral in regard to dominating paradigms. In this sense, geology — as a multi-level dynamic system of reflection of the results of geological studies — embodies the ‘oncoming movement’ of empirical generalizations of the factual material and the conceptual-mathematical models of the more adequate reflection of the diversity of geological phenomena, among which models of fractal geometry appear to be the most prospective.

Георізноманіття: виміри, конотації, асоціації

Олександр Радзівілл, Володимир Гриценко

Резюме. У статті визначено питомі характеристики поняття георізноманіття у трьох найбільш виразних і взаємозалежних його аспектах: юридичному, світоглядному і науково-природничому. Юридичний аспект георізноманіття на сьогодні може виявитися найбільш чітко усвідомленим і дієвим у своїх першочергових завданнях. Досвід регулювання в міжнародному праві окремих об'єктів георізноманіття розглянуто в зв'язку з концепцією спільної спадщини людства. На основі положень Конвенції про охорону біологічного різноманіття, що також відноситься до спільної спадщини людства, здійснена спроба по аналогії порівняти біорізноманіття і георізноманіття як предмет юридичного регулювання. В якості світоглядної основи, на яку може спиратися розкриття змісту поняття георізноманіття, аналізується система філософії Канта, побудована на пріоритеті само-рефлексії дослідника в судженнях теоретичного чи практичного характеру: «інтерсуб'єктивна» по своїй суті, вона знаходить реалізацію в принципах постмодернізму та інших світоглядних новелах. Науково-природничі аспекти георізноманіття розглядаються як один з варіантів систематизації накопиченого в науках про Землю фактичного матеріалу, виходячи з потреб взаємозв'язку наукової, економічної й охоронної діяльності Людини в межах геологічного простору. Аналізуючи вимоги до науки загалом і геології зокрема, зроблено припущення, що попри важливість системотворчих парадигм, принаймні, на сучасному етапі розвитку геології, її системну єдність забезпечують особливості геологічного мислення, здатного цілісно охопити різноманіття геологічних явищ, і основоположні принципи систематизації фактичного матеріалу, нейтральні по відношенню до панівних парадигм. В цьому сенсі геологія як мультирівнева динамічна система відображення результатів геологічних досліджень втілює «зустрічний рух» емпіричних узагальнень фактичного матеріалу і концептуально-математичних моделей адекватного відображення різноманіття геологічних явищ, з яких найбільш перспективним видаються моделі фрактальної геометрії.

Ключові слова: георізноманіття, біорізноманіття, спільна спадщина людства, геологічний простір, геологічне мислення, фрактальна геометрія.

Адреса для зв'язку: Олександр Радзівілл; Національний науково-природничий музей НАН України, вул. Богдана Хмельницького 15, Київ, 01054 Україна; Email: stishovit@gmail.com; orcid: 0000-0003-3155-6362

Вступ

*Для Науки про Землю тлумачення сенсу — вузьке і розлоге є:
Між Харибдою фактів і Сцилою думки химер —
Прагне Землю пізнати трудяга стара — Геологія,
Осягнувши тяжіння земних і небесних гармонію сфер
(О. Радзівілл, щоденники, 2022)*

Усвідомлення в суспільній думці цінності різноманіття — явище відносно недавнє, яке можна вважати своєрідним запереченням — антитезою по відношенню до панівної в індустріальному суспільстві й застарілої нині — «одномірності» мислення та відповідних поведінкових моделей і стратегій [Marcuse 1964]. Важливим кроком у цьому напрямі стали дослідження в біологічних науках і моделювання поведінки складних динамічних систем, для яких необхідне внутрішнє різноманіття було визначене як істотна умова їх успішного протистояння руйнівним впливам [Volkenshteyn 1988: 19]. В науках про Землю також було на часі поширення терміну, який би втілював підхід, що *a priori* охоплює, водночас, — як потенційну багаторівневість організації та різноінерційність динаміки предмету дослідження, так і питому різномасштабність самих досліджень [Krut 1978; Kostitsyn 1984].

Ідеї різноманіття та його захисту знайшли своє втілення і в низці міжнародних документів рекомендаційного та обов'язкового характеру, з-поміж яких конкретним поштовхом до поширення терміну «георізноманіття» стала одна з «конвенцій Ріо» 1992 р. — Про охорону біологічного різноманіття [Protasov 2002: 10].

Спираючись на систематизовані Робсоном визначення георізноманіття¹, можна зробити висновок, що більшість з них є спробами комплексно та з різним ступенем деталізації —

¹ Robson, R. 2005. A Discussion on Definitions of Geodiversity. Nature Scot, 1–10. Online: <https://bit.ly/3dABvcy>

охарактеризувати всю сукупність реальних природних об'єктів і процесів різних масштабів і ступенів складності, які відносяться до геоморфології та надр планети, включаючи матеріальні свідчення історії Землі і процеси (біологічні, гідрологічні, атмосферні), що можуть впливати на породи, рельєф, ґрунти та надра. Такий підхід без належної рефлексії — ототожнює з об'єктивною реальністю — певну ідею, тобто продукт інтелектуальної діяльності. На тлі домінування цього підходу, загалом характерного для природничих наук, заслуговує на увагу визначення георізноманіття М. Стенлі, який характеризує його як «зв'язок між людьми, ландшафтом і культурою». Стенлі враховує також гнучкість і динамічність змістовного наповнення поняття георізноманіття, зокрема, в залежності від ступеня освоєння поверхні планети життям [Serrano *et al.* 2007: 2]. Це дає підстави вважати, що автор враховує невід'ємну присутність в будь-яких характеристиках об'єктивної реальності — певного «фільтру» суб'єктивного (індивідуального чи колективного) їх бачення, яке, в перспективі, має розширюватися й уточнюватися.

Зрозуміло, що термін «георізноманіття» поширюється на поняття, які вже використовуються в науках про Землю, зокрема, в літературі вказуються такі терміни як «геоморфологічне різноманіття» і «ландшафтне різноманіття» [Nikitina 2012; Grodzynskyi 2015]. Явища, які позначають ці терміни, безумовно, мають бути включені в змістове наповнення поняття георізноманіття, так само, як і безліч інших явищ, в позначенні яких термін «різноманіття» не застосоване. На нашу думку, найбільш всеохоплюючим відповідником терміну георізноманіття, зосередженим на його цілісній характеристиці, є поняття «геологічний простір» в його розумінні В. І. Вернадським, тобто такий, що різномасштабно й різноінерційно еволюціонує всією сукупністю своїх складових, включаючи й діяльність Людини, — простір найбільш інтенсивних різнопорядкових взаємодій компонентів планетарного і космічного походження [Vernadskiy 1983: 67–68].

Нижче пропонується розгляд трьох найбільш виразних аспектів геологічного різноманіття: юридичного, світоглядного і науково-природничого. Всі ці аспекти здійснюють інтенсивний взаємний вплив, що особливо важливо усвідомлювати в реаліях сучасних комплексних світоглядних оновлень.

1. Юридичні виміри георізноманіття

При всій важливості науково-природничої характеристики геологічного різноманіття, як варіанту системотворчої основи організації та поповнення знань про геологічний простір, юридичний аспект цього поняття може виявитися найбільш чітко усвідомленим і дієвим у своїх першочергових завданнях. В новий час випадки національного юридичного захисту окремих об'єктів, які можна віднести до георізноманіття, відомі з середини XIX ст. Так, у Данії 1846 р. законом був захищений — як недоторканна пам'ятка природи — льодовиковий валун. Сполучені Штати 1872 р. заснували в межах і навколо Йелоунстонської кальдери всесвітньо відомий національний парк. А в 1910 р. у Швеції був прийнятий системний закон про охорону пам'яток природи [Melnichuk 2008: 14–16]. Однак, при тому, що зрілі національні правові системи мають найефективніший вплив на під'юрисдикційні їм реалії, національні правопорядки, як різновид правових систем, характеризуються значними внутрішніми розбіжностями — зрілістю, стабільністю, правовою солідарністю суспільної думки та ступенем її врахування у державній політиці. У будь-якому разі, для вирішення питань світового значення спільне волевиявлення держав потребує організації на міжнародно-правовому рівні.

1.1. Природне різноманіття як предмет міжнародно-правового захисту

Міжнародне право, попри періодичні нарікання на його неефективність, все впевненіше перебирає на себе головну роль у вирішенні людством найбільш значущих для нього питань. Виконуючи роль координатора, воно забезпечує через міжнародні установи експертну оцінку й обговорення актуальних проблем міжнародного рівня, закріплює в міжнародних догово-

рах обов'язковість для держав їхніх спільних рішень, наближаючи таким чином дію права до ідеалів «соціальної інженерії», тобто раціонально обґрунтованого і практично дієвого впорядкування життя на всіх рівнях суспільних відносин. При цьому норми міжнародно права лише опосередковано, через законодавство держави впливають на діяльність приватних осіб, що перебувають під її юрисдикцією.

Проблема охорони природи чи окремих її складових піднялася до рівня міжнародно-правового захисту тільки з усвідомленням того, що подібні проблеми мають вирішуватися всім міжнародним співтовариством. Визначальним у цьому сенсі можна вважати 1972 рік. По-перше, в червні цього року відбулася Стокгольмська конференція ООН з довкілля Людини (United Nations Conference on the Human Environment), на якій було викладено і всебічно обговорено оновлену концепцію сталого розвитку, невід'ємним елементом якої проголошено ефективний захист природного середовища, а також прийнято Декларацію і Порядок денний. В Декларації проголошено, що Людина є творінням і водночас творцем свого довкілля, яке забезпечує їй фізичне існування і надає можливості для інтелектуального, морального, соціального й духовного розвитку, а також визнано, що неприпустимі форми експлуатації природи, включаючи її надра й ландшафти, обумовлені низьким рівнем соціального та економічного розвитку, характерного, зокрема для «країн, що розвиваються»².

Цього ж року прийнято і Конвенцію ЮНЕСКО Про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини від 16 листопада 1972 року, яка, об'єднавши пам'ятки культури і природи в один комплексний предмет захисту — як цінності, важливі для всього людства, визначила їх захист і збереження за обов'язок перед прийдешніми поколіннями. Поширивши основні ідеї Конвенції про захист культурних цінностей під час збройних конфліктів від 14 травня 1954 р.³ на умови мирного часу і пам'ятки природи, Конвенція 1972 року впровадила комплексний механізм захисту об'єктів культурної і природної спадщини, скоординований на міжнародному й національних рівнях.

В цей же час велася підготовка до III Конференції з міжнародного морського права, яка застосувала до Району океанічного ложа та його ресурсів концепцію спільної спадщини людства (ССЛ) (Common Heritage of Humanity), що ставши адаптацією до міжнародного публічного права категорії *res omnium communis*⁴ римського права, в перші століття нового часу мала, переважно, філософсько-декларативний характер і стосувалася, передовсім, свобод відкритого моря [Grotius 1908].

1.2. Юридичні аспекти спільної спадщини людства і різноманіття її об'єктів

Початок визначення юридичного статусу об'єктів ССЛ припадає на 50-70 роки ХХ ст., коли розвинені держави, маючи технічні можливості видобувати ресурси шельфу, були зацікавлені в кваліфікації їх як «спільної спадщини людства», що давало б їм право видобутку без дозволу прибережних держав. Протилежне тлумачення концепції оформилося в ідеї «тимчасового резервування» дна морів з їх ресурсами за межами національних юрисдикцій — для їх використання в майбутньому «на благо всього людства»⁵. Після того, як одна з Женевських конвенцій 1958 р. у Статті 2 закріпила континентальний шельф і його ресурси за юрисдикцією прибережних держав⁶, які відтепер розпоряджаються ними на свій розсуд, але відповідно до їх зобов'язань за міжнародним правом, на статус ССЛ в межах Світового Океану могли претендувати лише територія і ресурси океанічного ложа.

² Declaration and Action Plan for the Human Environment. Stockholm, 16 June 1972. <https://bit.ly/3xMVnQw>

³ Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict. Hague, 14 May, 1954. <https://bit.ly/3UDaSVg>. У цій конвенції вперше використано поняття «Культурна спадщина всього людства».

⁴ З латини це приблизно перекладається як речі (об'єкти) спільного надбання.

⁵ United Nations Convention on the Law of the Sea CONF 62/122, 10 December 1982. <https://bit.ly/3BA5Tf8>

⁶ Convention on the Continental Shelf. Geneva, 29 April 1958. Online (pdf): <https://bit.ly/3xOMztD>

Прийнята 1970 року ГА ООН «Декларація про принципи регулювання діяльності держав стосовно дна морів і океанів та їх надр у відкритому морі за межами дії національної юрисдикції» визначила район морського дна і океанічного ложа терміном «міжнародна зона», а його ресурси — «спільною спадщиною людства». «Хартією економічних прав та обов'язків держав» 1974 р. статус об'єктів ССЛ було закріплено за Районом та його надрами⁷, тоді як за відкритим морем⁸ закріпився статус території⁹ міжнародного користування. Готуючи пропозиції для III Конференції ООН з морського права, Комісія з дослідження організації світу в 1972 р. у своїх «Загальних принципах» визначила, що нові конвенції з морського права повинні виходити з концепції спільної спадщини людства. Результатом майже десятилітньої роботи Конференції стало прийняття Конвенції ООН з морського права від 10 грудня 1982 р., Ст. 136 якої кваліфікувала Район і його ресурси як спільну спадщину людства¹⁰.

За аналогією з морським правом, у космічному праві в 1960–1970-ті роки, також відбулося розмежування режиму діяльності держав у відкритому космосі від режиму діяльності на Місяці та інших небесних тілах, які, на той час, розумілися як території, перспективні в недалекому майбутньому для видобутку корисних копалин [Raо 1981: 276]. Спеціально присвячена цьому питанню, Угода 1979 р.¹¹ у Ст. 11 визначає Місяць та інші небесні тіла з їх ресурсами як об'єкти ССЛ. Отже об'єкти ССЛ у її вузькому сенсі, що передбачає право видобутку і привласнення корисних копалин в межах територій, на які не поширюються національні юрисдикції, визначені буквально лише в двох міжнародних договорах.

Натомість відкритий космос, як і відкрите море кваліфікуються як території міжнародного користування, де діє, як основний, — принцип безперешкодного для всіх держав користування цими територіями у відповідності до норм міжнародного права [Сосса 1981: 14]. Це не перешкоджає розглядати ці простори, а також Антарктику, статус якої визначає відповідний договір 1959 р.¹² і Мадридський протокол до нього 1991 р.¹³, — як об'єкти ССЛ у її розширеному тлумаченні: вони перебувають виключно за межами національних юрисдикцій і мають багато спільних юридичних характеристик, але не можуть включати ділянок для видобутку і привласнення ресурсів. Квоти, що видаються державам на промисел біоресурсів Світового Океану, як і квоти на розташування і частоти для супутників на геостационарній орбіті¹⁴, підпадають під процедури спільного користування цими територіями.

У доктрині міжнародного права має місце й найширше тлумачення об'єктів ССЛ, які можуть перебувати як поза, так і в межах національних юрисдикцій. Усвідомленню такого тлумачення ССЛ сприяла, передовсім, вже згадана, Конвенція 1972 р. Об'єкти культурної і природної спадщини в більшості своїй перебувають під національними юрисдикціями, тож їх захист значною мірою забезпечується скоординованим застосуванням міжнародних і національних правових норм та інститутів. За кілька останніх десятиліть прийнято низку міжнародних договорів, які виділяють все нові об'єкти, цінність яких спонукає відносити їх до спільної спадщини людства, переважно, в найширшому її тлумаченні: озоновий шар¹⁵, геостационарна

⁷ Charter of Economic Rights and Duties of States General Assembly resolution 3281 (XXIX), New York, 12 December 1974. Online: <https://bit.ly/3qYL7ky>

⁸ Води Світового океану за межами національних юрисдикцій.

⁹ «Територія» в міжнародному праві означає будь-який простір, діяльність в межах якого врегульована міжнародно-правовими нормами.

¹⁰ United Nations Convention on the Law of the Sea. Montego Bay, 10 December 1982. <https://treaties.un.org/pages>

¹¹ Agreement governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies. New York, 5 December 1979. Online: <https://bit.ly/3SmEC6C>

¹² The Antarctic treaty. Washington, 01 December 1959. Online: <https://bit.ly/3LAO0By>

¹³ Protocol on Environmental Protection to the Antarctic (1991). Madrid, 4 October 1991. Online: <https://bit.ly/3Sj3XhU>

¹⁴ В межах відкритого космосу діє спеціальний режим орбіти геостационарних супутників, яку теж долучено до об'єктів спільної спадщини людства.

¹⁵ Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer. Vienna, 22 March 1985. Online: <https://bit.ly/3UJkBcC>

орбіта¹⁶, атмосферне повітря¹⁷, біорізноманіття та його компоненти¹⁸, клімат¹⁹, геном людини²⁰, *acquis communautaire*²¹ європейського права²², шедеври усної творчості²³, культурне різноманіття²⁴ тощо. Цей перелік залишається невичерпним і, безумовно, має включати й геологічне різноманіття, а юридичні питання, що розглядалися і частково вирішувалися в міжнародному праві у зв'язку із захистом та раціональним використанням різних об'єктів ССЛ, можуть дати певні орієнтири в розробці стратегій і стандартів захисту георізноманіття.

1.3. Біорізноманіття і георізноманіття як предмет юридичного регулювання: можливі аналогії й очевидні відмінності

Конвенція Про охорону біологічного різноманіття, що спонукала геологів екстраполювати її положення на геологічне різноманіття, рамково визначила необхідні юридичні й організаційні критерії захисту й сталого використання біорізноманіття та його складових — як для національних та регіональних правопорядків, так і для більш спеціальних напрямків регулювання цих питань у міжнародному праві. Слід зауважити, що основними реалізаторами відносин, що регулює Конвенція, є приватні особи, які на постійній чи тимчасовій основі підпадають під юрисдикцію держав-учасниць Конвенції; останні ж, керуючись своїми зобов'язаннями за Конвенцією, встановлюють конкретні національні правила діяльності під'юрисдикційних їм фізичних та юридичних осіб, покладаючи контроль за їх дотриманням на відповідні державні органи.

Конвенція розрізняє лише дві категорії держав-учасниць: «Країна походження генетичних ресурсів», яка володіє цими генетичними ресурсами в умовах *in situ*, і «Країна, яка надає генетичні ресурси», тобто розпоряджається цими ресурсами, незалежно від того, походять вони з цієї країни чи ні (Ст. 2). Це дві групи країн з досить відмінним рівнем розвитку. У більшості випадків «країна походження ресурсу», як правило, відноситься до «країн, що розвиваються»: через свої обмежені умови вона надає потужним приватним фірмам право на видобуток своєї сировини — для подальшої переробки і продажу по цінам, на порядки вищим за вартість придбаного ресурсу. Як правило, такі фірми перебувають під юрисдикцією розвиненої країни, котра виступає як «країна, що надає генетичні ресурси», офіційно узгоджуючи з «країною походження ресурсу» відповідні умови експлуатації ресурсів.

Значний обсяг термінів, визначених у Конвенції, так чи інакше, пов'язаний з економічними аспектами проблеми біорізноманіття: біологічні ресурси; генетичні ресурси; генетичний матеріал; біотехнології; країна походження генетичних ресурсів, країна, яка надає генетичні ресурси; місце мешкання; територія, що охороняється; стале використання (Ст. 2). Це обумовлено тим, що три основні цілі, які переслідує Конвенція, включають: збереження біологічного різноманіття; стале використання його компонентів і спільне одержання вигод на справедливій і рівноправній основі. При цьому «одержання вигод» конкретизовано для держав-учасниць у трьох основних формах: безпосереднє використання генетичних ресурсів; надання

¹⁶ Constitution and Convention of the International Telecommunication Union. Geneva, 22 December 1992. Online: <https://bit.ly/3xN6BEE>

¹⁷ Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Geneva, 13 November 1979. <https://bit.ly/3LAYocw>

¹⁸ Convention on Biological Diversity. Rio de Janeiro, 5 June 1992. Online: <https://bit.ly/3LCdrn8>

¹⁹ United Nations Framework Convention on Climate Change. New York, 9 May 1992. Online: <https://bit.ly/3DNzogn>

²⁰ Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights. Paris, 11 November 1997. Online: <https://bit.ly/3C1lw0C>

²¹ *Acquis communautaire* (фр. спільне надбання) — засадничі принципи і практика Західної правової традиції.

²² The Treaty amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community. Lisbon, 13 December 2007. Online: <https://bit.ly/2SfzTFI>

²³ Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage. Paris, 17 October 2003. Online: <https://bit.ly/2OKUobK>

²⁴ Convention on the Protection and Promotion of the Diversity of Cultural Expressions. Paris, 20 October 2005. Online: <https://bit.ly/3dyxpln>

прав доступу до них; передання відповідних біотехнологій. Стосовно останнього пункту діє застереження «з урахуванням усіх прав на такі ресурси і технології щодо них (Ст. 1), з яких перші під'юрисдикційні державі, в межах території якої перебувають, а другі є об'єктами захисту права інтелектуальної власності й можуть належати як державі, так і приватній особі.

Більша ж частина статей Конвенції присвячена співробітництву держав у справі збереження і сталого використання біорізноманіття, в тому числі й через їхню діяльність у міжнародних установах (статті 6–20). Значна увага приділяється в Конвенції підготовці кадрів, особливо з країн що розвиваються, та спільним зусиллям держав з освіти та просвіти громадськості, а також обміну інформацією та науково-технічному співробітництву. Важливою стороною співробітництва є фінансові умови: за Конвенцією, сторони, що є розвиненими країнами, надають нові й додаткові фінансові ресурси на покриття сторонами, які є країнами, що розвиваються, — витрат, понесених у зв'язку з впровадженням заходів з виконання зобов'язань за Конвенцією. Конвенція також визначає правила її узгодження з іншими релевантними міжнародними договорами.

При всі своїй рамковості, Конвенція стала важливим кроком до цілісного скоординованого міжнародного співробітництва у справі захисту і сталого використання біорізноманіття. Її основні ідеї, принципи і положення вже аналізуються в літературі з метою застосування їх «по аналогії» — для розкриття юридичних аспектів георізноманіття [Nikitina 2012: 148]. Цілком обґрунтованим видається й прийняття відповідного міжнародного договору, який би окреслив рамкові умови захисту георізноманіття й окремих його складових, хоча необхідність захисту останнього не є настільки очевидною для широкого загалу, як і критерії виділення, зміст і обсяг цього поняття.

За аналогією з ціннісними вимірами біорізноманіття, визначеними у Вступі до Конвенції, георізноманіття теж має екологічну, генетичну, соціальну, економічну, наукову, виховну, культурну, рекреаційну й естетичну цінність та величезне значення для розуміння еволюції, а його збереження має стати спільною справою всього людства. Як і Конвенція, міжнародний договір про захист георізноманіття мав би переслідувати три основні цілі: його збереження; стаке використання і спільне одержання державами вигод від нього на справедливій та рівній основі. Для цілей георізноманіття з Конвенції можуть бути запозичені й більш детальні правові та інституційні положення, присвячені координації його захисту й сталого використання на національному та міжнародному рівнях.

Але, вочевидь, для біорізноманіття й георізноманіття відносна значущість ціннісних вимірів та критерії й способи їх оцінки матимуть досить відмінні показники. Нemoжливим виявляється й саме визначення георізноманіття за аналогією з біорізноманіттям — як «різноманітністю живих організмів», що розкривається через базову «оперативну одиницю» — біологічний вид, який, попри дискусії навколо само цього поняття [Zagorodniuk 2019], дозволяє зберігати цілісність підходу до концепції біорізноманіття в процесі її подальшої розробки. Для георізноманіття така «оперативна одиниця» не може бути виділена однозначно, оскільки георізноманіття охоплює кілька ієрархій, виділених на основі різних базових критеріїв, зокрема: ієрархія форм організації речовинного складу; різномасштабність структурних елементів геологічних тіл та їхньої динаміки, хронологічні одиниці, що відображають етапи розвитку планети й життя на ній, ієрархія форм локалізації і парагенетичних асоціацій корисних копалин. Крім того, георізноманіття включає фактичні свідчення про всі ці феномени, зібрані часом в дуже складних умовах з залученням значних людських і матеріальних ресурсів, які мають особливу цінність, оскільки їх поповнення може виявитись неможливим — як через брак коштів чи ентузіазму, властивому дослідникам попередніх епох, так і через потенційну вичерпність самих геологічних об'єктів. Однак, не переймаючись характеристиками, важливими для науково-природничого розуміння георізноманіття, юридичні аспекти цього поняття потребують лише виділення, в якості «геологічного об'єкту», — того чи іншого приналежного

до георізноманіття феномену і обґрунтованої оцінки ступеню його питомого захисту і допустимих умов використання в практичних цілях.

Проблемою для правового забезпечення сталого використання георізноманіття при все ще панівному для «пересічного» жителя планети пріоритеті економічних мотивів над екологічними, виявляються й глибокі розбіжності у відношенні до об'єктів експлуатації і об'єктів захисту й збереження, які є складовими геологічного різноманіття і можуть належати водночас до обох категорій. Однак, у першому наближенні, виділяючи геологічні об'єкти як предмет юридичного регулювання, ми можемо досить чітко виокремити ті з них, які на сьогодні потребують лише узгоджених правил експлуатації, від тих, що потребують збереження й захисту для наукових, естетичних та інших цілей, не пов'язаних з отриманням прибутку. До першої категорії віднесені корисні копалини в їх найширшому розумінні, експлуатація яких вже має певні міжнародні правила стосовно окремих їх категорій²⁵. Однак, ці автономні правила видаються досить фрагментарними і потребують узгодження — якщо не в цілісній уніфікованій системі матеріальних норм, то в єдиних принципах процесуального їх узгодження.

До категорії об'єктів, які мають цінність з точки зору науки, освіти, естетики і потребують захисту, не даючи взамін безпосередній економічний ефект, належать: маркерні відслонення чи опорні свердловини з типовими розрізами тих чи інших відкладів; матеріали кернахвищ; музейні (петрографічні, мінералогічні, палеонтологічні) колекції та окремі найбільш цінні їх експонати, які є об'єктами культурної спадщини [Anfimova *et al.* 2019: 136]. Крім того, в окрему «підзахисну» категорію мають бути виділені певні види корисних копалин і (чи) окремі їх родовища, які або унікальні, або потребують ощадливого використання (як, наприклад, запаси питної води). Важливо також визначити масив геологічних об'єктів, які, слугуючи геологічною (включно геоморфологічною) основою рекреаційних зон, природних пам'яток чи визначних місць в сенсі Конвенції 1972 р.²⁶, також потребують особливого юридичного регулювання, оскільки захист самих пам'яток без врахування тривалих наслідків поступової зміни їх геологічної основи (наприклад внаслідок видобутку в їх межах корисних копалин) — може звести нанівець всі охоронні заходи.

До деяких геологічних об'єктів, що потребують захисту, вже застосовуються процедури, передбачені цією конвенцією, проте основна її мета полягає лише у захисті об'єктів спільної культурної і природної спадщини людства. Натомість, Конвенція про охорону біологічного різноманіття 1992 р. поєднує цілі захисту з цілями сталого використання і встановлення справедливих правил отримання вигоди від такого використання. Такий підхід відображає важливі світоглядні зміни в самому стилі юридичного регулювання: замість суто «заборонних» заходів, часто приречених на неефективність виконання, він видається більш реалістичним, пропонуючи не лише важливе для сьогодення поєднання охоронних вимог з низкою заохочувальних заходів, але й вводить у правове регулювання потенційну різнопорядковість стратегій, які б дозволяли в кожному конкретному випадку приймати гнучкі виважені рішення — компромісні для інтересів різних соціальних груп, відомств, держав та їх об'єднань та максимально сприятливі за отриманими результатами — для цілей збереження і сталого використання біорізноманіття доквілля як компонентів спільної спадщини людства.

Отже, юридичний вимір концепції георізноманіття — як геологічного надбання [Grytsenko *et al.* 2012], — істотно пов'язаний з концепцією спільної спадщини людства та низкою спеціальних міжнародних договорів, предметом регулювання яких є окремі її об'єкти. Особливо важливим видаються механізми узгодження міжнародних та національних правил правового регулювання діяльності стосовно геологічних об'єктів, що перебувають під національною

²⁵ Convention... 1958. Convention on the Continental Shelf. Geneva, 29 April 1958. Online: <https://bit.ly/3xOMztD>

²⁶ Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage. Paris, 16 November 1972. Online: <https://whc.unesco.org/en/conventiontext/>

юрисдикцією. Суверенітет держави над природними ресурсами в незрілих суспільствах часто втілюється в безоглядній їх експлуатації, потенційно загрозливій для прийдешніх поколінь самого цього суспільства. Вмотивованість виключно економічними, часто недалекоглядними цілями може становити загрозу для охорони геологічних об'єктів, вмотивованої обов'язком перед нащадками зберегти для них повноту природних характеристик свого краю. В цих питаннях важлива міжнародна солідарність науковців, але їх вирішення потребує національної ініціативи, тобто активної позиції держави у справі збереження і сталого використання об'єктів національної спадщини, як складової спільної спадщини людства. Публікації з питань георізнаніття часто стосуються геологічних об'єктів саме в межах національної юрисдикції, які розглядаються в контексті захисту національної культурної і природної спадщини [Sharples 1995]. Отже порівняльна характеристика таких захисних норм в національних законодавствах інших держав на предмет можливої їх рецепції, як і рамкові міжнародні стандарти чи *acquis communautaire* європейського права можуть дати важливі орієнтири в розробці власних національних стратегій захисту георізнаніття.

2. Світоглядний вимір концепції георізнаніття

Міркуючи про виміри поняття георізнаніття, неможливо оминати питомих світоглядних основ, на яких має ґрунтуватися розкриття його змісту.

2.1. Витоки та інерція «суб'єкт-об'єктного» сприйняття реальності

Досліджуючи особливості соціальної і культурної динаміки суспільств Європи від ранньої античності до нового часу, П. Сорокін показав, що вона переживає різномасштабні флуктуації, найбільш фундаментальними з яких є тривалі епохи (бл. 700–800 років) домінування однієї з альтернативних (ідеаціональної та чуттєвої)²⁷ світоглядних парадигм, на основі яких у відповідні періоди формувалися й теорії більш спеціального та обмеженого застосування [Sorokin 2006: 58]. Світоглядна основа нового часу, загалом охарактеризована П. Сорокіним як «чуттєва», при більш детальній характеристиці, виявляє періодичні потрясіння від внутрішніх протиріч [Habermas 1984: 7; Berman 2000: 35]. В першому наближенні її розгортання можна уявити як мозаїчне і, певною мірою, стихійне та випадкове поєднання в суспільній та індивідуальній свідомості впливу двох — картезіанської й кантіанської — хронологічно послідовно сформованих філософських систем нового часу, що втілюють ступені самоусвідомлення людиною своєї здатності відображати об'єктивну реальність.

Відповідно до картезіанської системи, популярність якої припадає на кін. XVII — першу пол. XVIII ст., дослідник, як мислячий суб'єкт, аналізує феномени об'єктивної реальності, відповідно до своїх, не підданих критичній рефлексії, уявлень, що має наслідком ігнорування ним в своїх моделях складних взаємозв'язків, існуючих в реальності. Натомість, філософська система І. Канта, сформована в кінці XVIII століття, будується на пріоритеті саморефлексії дослідника при будь-яких судженнях теоретичного чи практичного призначення. Як впливає з передмови до «Критики чистого розуму», саме заради того, щоб людина навчилася постійно враховувати свою обумовленість та робити відповідні застереження для своїх висновків і дій, Кант системно дослідив характеристики людської свідомості при сприйнятті феноменів об'єктивної реальності і продукуванні ноуменів і емпіричних узагальнень щодо них [Kant 1781: 11]. Далі Кант розширив свою систему на акти волевиявлення, як втілення «практичного розуму» [Kant 1788] та на оцінку допустимості спекулятивних припущень на основі як раціонального, так і позараціонального (інтуїтивного, естетичного) відображення реальності нашою свідомістю [Kant 1790].

Враховуючи суб'єктивну обумовленість нашого вибору, включно й світоглядних орієнтирів, зауважимо, що обидві системи втілюють дві альтернативні моделі міжособистісних

²⁷ В ідеаціональному світогляді домінує мітичне світосприйняття, пріоритет надається надчуттєвій реальності; в чуттєвому — домінує емпіризм, і реальністю визнається лише те, що сприймається органами чуття.

відносин, закладених в константах людської природи, і вибір однієї з них є актом свідомого чи підсвідомого (наукова школа, традиція, неусвідомлена мотивація) волевиявлення. Зокрема, у, властивому картезіанській методології, «суб'єкт-об'єктному» підході до процесу пізнання й практичному втіленні його результатів — проглядається спадок типових мотивацій панівних верств станово-кастових суспільств, характерних для останніх шести тисяч років «епохи цивілізації»²⁸, побудованих на відносинах «володар-підлеглий», «пастор-паства», «наказ і покарання за непослух». Ці відносини в період свого розквіту були освячені тоталітарними релігіями, які лише активізували процеси дегуманізації — витіснення з людської свідомості природного відчуття чужої й власної правосуб'єктності, підпорядковуючи їх «вищій волі», від імені якої, без будь-яких рефлексій, виступали представники жрецького чи військового привілейованих станів. Охопивши, завдяки своєму прозелітичному характеру, більшу частину світу, тоталітарне мислення виявилось найефективнішим засобом забезпечення вмотивованості панівних станів — безконтрольно експлуатувати підкорені соціальні верстви [Radzivill *et al.* 2020: 169].

Навіть коли в західному суспільстві нового часу почалися фундаментальні світоглядні зміни, пов'язані з прагненням податного стану скасувати станові привілеї, тоталітарне мислення лише приймало нові форми і не було подолано ні релігійними реформаторами, ні самою картезіанською філософією, ні навіть діячами Просвітництва. Наслідки його тривалої дії втілені в «одномірній» людині індустріального суспільства, конвеєрна тоталітарність якого завдала остаточного удару стійким, закладеним ще до неоліту, світоглядним основам, побудованим на усвідомленні багатовимірності світу та повазі до суб'єктності будь-якої його сутності. Втілюючи суб'єкт-об'єктний підхід, «одномірність» мислення реалізується як у командно-адміністративному (позаправовому) стилі регулювання суспільних відносин, так і в юридичному позитивізмі, що звів право і закон до волевиявлення одного привілейованого суб'єкта (монарха, держави). До її проявів можна також віднести вульгарний матеріалізм, одномірне класистичне тлумачення історії й еволюції, ранні соціологічні (тоталітарні й репресивні або конфліктуалістські) теорії, а головне — інерцію міжособистісних відносин, обтяжених ідеологічною нетерпимістю, об'єктивацією, дискримінацією за будь-якими, відмінними від панівних, ознаками тощо.

Аналізуючи деякі сучасні йому погляди в природничих науках В. І. Вернадський, добре усвідомлював вплив на них тоталітарної світоглядної основи. Він, зокрема, писав: «і матеріалістичні, і віталістичні уявлення про життя увійшли в біологію в готовому вигляді, вирішивши з іншої, чужої їй царини ідей. Пов'язані з цими уявленнями, окремі біологічні положення, виявляються скоріше ілюстраціями до них, ніж їх доказом чи висновками з них. Вони коріняться у глибокому минулому, у віковій культурі Заходу: як теологічної думки, так і побутового її відображення в науці останніх століть. Це історичне минуле — філософське й релігійне — має бути враховане й усвідомлене натуралістом при зіткненні з цими уявленнями» [Vernadskiy 1988: 195].

2.2. Інтерсуб'єктивність у філософії Канта і різноманіття її сучасних втілень

Кантіанське розуміння взаємодії дослідника — як з природним, так і з соціальним його оточенням — формує діалоговий, «інтерсуб'єктивний» підхід до такої взаємодії, вимагає постійного зворотного зв'язку та перегляду й оновлення попередніх уявлень — як про іншу сторону діалогу, так і про характер взаємодії. Усвідомлення обумовленості суб'єктивного сприйняття реальності потребує плюралізму різних точок зору, рівноправного діалогу між ними — як можливості, водночас, використати унікальність і подолати обмеженість кожної окремої «суб'єктивної обумовленості» — в поступеному апроксиматичному їх наближенні до спільного питомого результату.

²⁸ Тобто епохи тривалої взаємодії осередків цивілізації з «варварським» світом.

Такий підхід істотно розширює й простір моральної відповідальності дослідника, оскільки «діалог з об'єктивною реальністю» формує нову мотивацію дослідження, сприяє усвідомленню того, що невірне розуміння «опонента» в цьому «діалозі» — є спільною загрозою для обох його «сторін». Необхідність усвідомлення нашої «включеності», як суб'єкта дослідження, — в багатовимірне різноманіття зв'язків об'єктивної реальності добре визначена в концепції ноосфери — як в роботах В. І. Вернадського, так і в «Феномені Людини» П. Т. де Шардена [Chardin 1955]. В. І. Вернадський, зокрема, зазначає: «Людина повинна зрозуміти, ... що вона не є випадковим, незалежним від довкілля — біосфери чи ноосфери — вільно діючим природним явищем. Вона є невід'ємним втіленням більшого природного процесу, що триває впродовж, принаймні, двох мільярдів років» [Vernadskiy 1988: 28].

На зламах кількох останніх століть все виразніше активізуються процеси ревізії панівних парадигм, коли суспільна думка звертається до філософії, яка, спираючись на весь арсенал властивостей людської свідомості, знаходить нові або актуалізує забуті ідеї. Можна припустити, що в світоглядному поступі філософія виконує роль, дещо подібну до мутагенезу в біологічній еволюції, коли продукується безліч новоутворень, з яких еволюційно важливими можуть виявитися лише малі їх відсотки.

Зокрема, філософія сучасних «порубіжних» десятиліть XX–XXI ст. активізувала увагу до «постмодерну» — поняття, започаткованого століття тому для позначення певних фундаментальних змін у культурі й світогляді нового часу. Основоположні принципи новоутвореної філософії постмодернізму [Motroshilov 2000: 412–413] з одного боку, втілюють певні світоглядні риси кантівської філософії, а з іншого — цілком резонансні концепції різноманіття. Основна ідея постмодернізму, власне й полягає у прийнятті цінності різноманіття, плюралізму різних концепцій і проектів, які, будучи суб'єктивними самі по собі, в комплексі спряють багатовимірному відображенню реальності. Як норму, постмодернізм приймає фрагментарність, наявність лакун і навіть невизначеності у витворах мистецтва чи філософських концепціях. Постмодернізм відмовляється від будь-якого «тотального синтезу» чи «диктатури наперед визначених правил», йому властиві деформалізація, еkleктизм, гібридизація. Не покладаючись на логічне (монологічне) мислення, визначальну роль в пошуках істини постмодернізм відводить діалогічному мисленню, комунікації.

З антиєрархічністю постмодернізму узгоджується рух світоглядних пріоритетів — від європоцентризму до мультикультурності, а більш масштабно — від класичного антропоцентричного гуманізму до універсального гуманізму, який, крім людства, поширюється на все живе, природу і Всесвіт [Cuccioletta 2002], що відроджує на новому рівні відношення до феноменів природи, яке панувало в світоглядах народів до поширення тоталітарних релігій, — як до «суб'єктів», що потребують поваги до їх власних потреб.

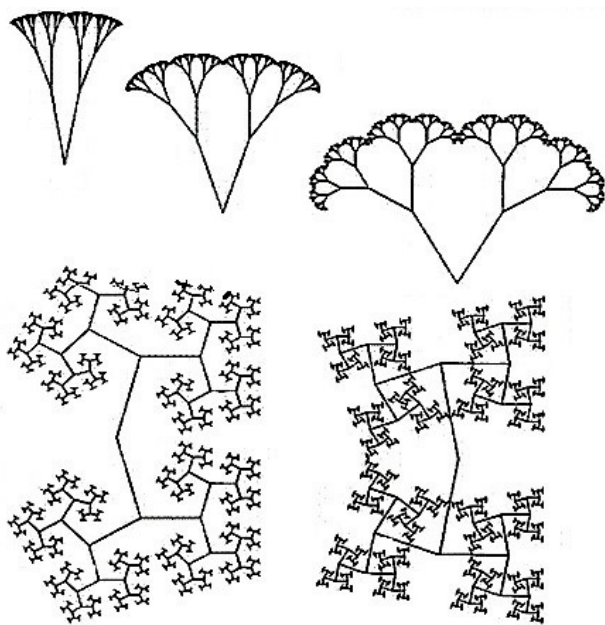
Дуже чітко відрізняє постмодернізм від модернізму критичне відношення до «модернізації заради модернізації», тобто плюралізм у розумінні вимірів соціальної й культурної динаміки — прийняття в ній, крім прогресу, констант і флуктуацій, усвідомлення того, що в одномірній, не підконтрольній рефлексії, підпорядкованості прогресу, людство може втратити в собі багато спокійного, гідного й несутнього.

У правовій думці цілком «постмодерністським» можна вважати активну реалізацію соціологічних концепцій праворозуміння, які виводять право — не з «волі Законодавця», тобто держави, а із стихії соціальних комунікацій, розуміючи його як продукт безперервного усвідомлення і переусвідомлення самим суспільством — об'єктивних соціальних законів різного рівня, втілених у владних приписах настільки вдало, наскільки це дозволяє стан самого суспільства. В міжнародному праві, у зв'язку з переглядом привілейованого становища держави, відбувається визнання й дослідження його фрагментації та відповідне удосконалення

процесуальних засобів гнучкого узгодження конфліктів, що виникають між різними автономними правопорядками²⁹.

Суголосні принципам постмодернізму і філософсько-математичні пошуки способів узгодження в цілісних концептуальних системах — хаосу і впорядкованості [Prigogine & Stengers 1986], що стосуються й різноманіття³⁰. В цих пошуках особливо знаковим видається розробка і впровадження фрактальної геометрії, яка, звівши в єдину систему окремі здобутки в царині неевклідової геометрії та залучаючи положення теорії вірогідності, теорії симетрії, топології та інших напрямків математики, все впевненіше застосовується для математичних характеристик різних категорій різноманіття. Її розробник Бенуа Б. Мандельброт пояснює, що термін «фрактал» він вивів з латинського дієприкметника *fractus* (розщеплений, розколотий, фрагментований, неправильний) [Mandelbrot, 2002: 17]. «Неправильні» з точки зору евклідової геометрії, різні категорії фракталів характеризують нову геометрію природи (рис. 1). Як пише автор:

«Вчені мужі будуть дуже здивовані й втішені, отримавши можливість розглядати з чітких кількісних позицій ті форми, які раніше їм приходилося характеризувати різними ненауковими термінами, такими як: рельєфний, гіллястий, звивистий, шорсткий, пухнастий тощо» [Mandelbrot, 2002: 21].



Всі, фрагментарно вибрані й зазначені вище, приклади прояву світоглядних змін, які відбуваються в суспільній свідомості в останні десятиліття, резонансні концепції різноманіття в найрізноманітніших її аспектах. Це нове плюралістичне, варіативне, інтерсуб'єктивне світосприйняття має витоки в системі філософії Канта, яка вже більш ніж двісті років поступово долає інерцію «суб'єкт-об'єктного» відношення людини до її природного й соціального довкілля, і головним здобутком якої є практика усвідомлення власної суб'єктивної обумовленості та критичної рефлексії на особливості її проявів.

Рис. 1. Приклади окремих груп фракталів різного ступеню деталізації.

Fig. 1. Examples of various groups of fractals with different degrees of details.

3. Науково-природничий вимір георізноманіття

У контексті досліджень природничих наук зміст поняття «геологічне різноманіття» може розглядатися як один з варіантів систематизації накопиченого в науках про Землю фактичного матеріалу — під певним кутом зору, а саме — на основі усвідомлення необхідності підтримки нерозривного взаємозв'язку і взаємовпливу наукової, економічної й охоронної діяльності Людини в межах геологічного простору.

²⁹ Fragmentation of international law: difficulties arising from the diversification and expansion of international law. United Nations. Report of the Study Group of the International Law Commission / A / CN.4 / L. 682 / 13 April 2006. Online (pdf): <https://bit.ly/3fdnqSO>

³⁰ Оскільки джерелом різноманіття можуть бути як об'єктивні процеси новоутворення, так і нові відкриття або їх тлумачення в нових аспектах суб'єктивних відображень реальності: в будь-якому разі це продукт кризових явищ, руйнування впорядкованості та зростання ентропії як міри невизначеності й хаосу.

3.1. Специфіка наукових знань за Володимиром Вернадським

Даючи характеристику сучасної йому науки, В. Вернадський відводить їй роль дієвої сили у трансформації людством біосфери в ноосферу [Vernadskiy 1988: 124]. У розвиток цієї ідеї він розкриває фундаментальні відмінності науки від інших форм духовно-інтелектуальної активності, зазначаючи, що навіть з-поміж сучасних йому науковців належним чином, на жаль, не усвідомлюється не лише різниця між природою науки й філософії чи навіть релігії, але й сама необхідність систематично її враховувати.

Як дві найважливіші риси науки, що упродовж нового часу забезпечили їй «емансипацію» від релігії й філософії, в руслі яких вона багато століть до того проходила своє формування, В. Вернадський виділяє єдність і загальнообов'язковість наукових знань. При цьому обидві зазначені характеристики він поширює лише на обмежене за обсягом «ядро» наукових знань, розглядаючи їх як питомі критерії, що в перспективі потребують своєї інституціалізації та уточнення.

Єдність наукових знань означає, що для добросовісних науковців будь-якої культурно-цивілізаційної традиції наукові знання сприймаються однаково, оскільки в основі їх формування лежить фактичний матеріал, системно й добросовісно отриманий, зареєстрований та перевірений: «На відміну від релігій, філософій, традицій, поетичних і художніх стилів чи будь-яких інших форм духовної активності людини, яких існує (і повинно існувати) значна кількість, наука єдина, оскільки метою наукових знань є, по-можливості, максимально адекватне відображення об'єктивної реальності. І хоч кількість окремих напрямків наукових досліджень постійно зростає, вони невідворотно мають бути пов'язані в єдиній системі і не можуть логічно суперечити один одному» [Vernadskiy 1988: 100].

Незаперечність наукових знань В. Вернадський поширює на відносно невелику частину наукової роботи, котру складає перевірений матеріал і бездоганно виведені на його основі емпіричні узагальнення. Важливим чинником відокремлення науки від філософії та інших форм духовної активності, який зростає і виявляє все більшу значущість, є сама методика наукової роботи, яка вже сформувала й продовжує формувати масив обов'язкових правил. Таким чином, комплекс наукових знань має в основі, зростаюче з часом, структурне ядро, визначене В. Вернадським як «науковий апарат», що включає логіку, математику і обсяг надійно підтверджених фактів. Лише за умови, що ці три складові належним чином скоординовані, маючи взаємоприйнятний рівень розробленості, незаперечна сила науки виявляється з повною ясністю [Vernadskiy 1988: 101].

Усвідомлення відмінності характеру наукових досліджень, в яких ключовою вимогою залишається перевірка емпіричних висновків фактичним матеріалом, від філософського підходу, зосередженого на дослідженні особливостей самої інтелектуальної творчості, виявляє й проблему фрагментованості самих наукових досліджень. Самі по собі факти та виведені на їх основі гіпотези не забезпечують науку єдністю, яка, за В. Вернадським, має бути однією з необхідних її характеристик.

Проблема фрагментарності особливо актуальна для розкриття змісту поняття геологічне різноманіття. Як вже зазначалося, науки про землю мають в якості предмету дослідження кілька ієрархій, виділених на основі різних базових критеріїв: тільки в «речовинному» вимірі геологія охоплює геосфери, формації, фації, гірські породи, мінерали і навіть хімічні елементи з їх кларковими числами. Окрему ієрархію утворюють тектонічні утворення різних масштабів та їхні структурні елементи з відповідними динамічними характеристиками. Специфічна складова геологічного різноманіття пов'язана з розвитком планети й життя на ній, засвідченого не тільки в фосилізованих рештках організмів, але і в мінералогічному, хімічному та ізотопному складі порід, чи у співвідношеннях нашарувань, тектонічних ускладнень, свідчення прояву магматизму й метаморфізму. Дещо осібно розвивається й найдавніший та незмінно актуальний предмет геології — вчення про корисні копалини, їх родовища, усталені парагенетичні зв'язки, металогенічні провінції тощо.

Необхідність об'єднати знання про все це різноманіття геологічних явищ в єдину, логічно узгоджену систему, традиційно усвідомлюється як завдання підпорядкувати їх певній парадигмі, яке донині не досягнуто. На думку деяких вчених, відсутність такої об'єднавчої парадигми для науки має характеризувати її стан як «донауковий» [Lyubarskiy 2015: 20]. Однак, попри відсутність генеральної парадигми, геологія інтенсивно розвивається, являючи собою відкриту, динамічну, багаторівневу концептуальну систему, яка зростає в об'ємі, ускладнюється й періодично оптимізується. Ця система внутрішньо суперечлива й далека від рівноваги, тому змушена постійно здійснювати роботу проти зростання в ній ентропійних процесів, викликаних суперечливими або просто неузгодженими даними чи їх тлумаченнями. Головним системотворчим чинником для такої системи має бути не стільки панівна парадигма чи низка парадигм, які, безумовно, необхідні, як і їх періодична ревізія, — скільки відповідний стиль «геологічного мислення», а також основоположні принципи, на основі яких плануються і ведуться дослідження та оптимальним чином впорядковуються фактичні дані.

3.2. Питомі характеристики «геологічного мислення» та принципи систематизації фактичних даних

Дієва система адекватних знань про об'єктивну реальність, якою для геолога є весь геологічний простір в мультирівневості його внутрішніх та зовнішніх зв'язків, має бути організована адекватним стилем мислення — водночас цілісним і різномасштабним в деталях реальності, якому, зокрема, й відповідає концепція різноманіття. В науках про Землю прояви такого стилю можна відмітити ще в роботах М. Стенона [Stenon 1669], хоч надалі його розвиток відбувався «латентно», не отримавши серед науковців значного поширення — на тлі успіхів аналітичних (переважно лабораторних) досліджень в дусі картезіанської філософії, керуючись принципами якої, молоді природничі науки, фрагментарно виділяючи свої предмети з різноманіття природи і екстраполюючи обмежені аналітичні висновки в «наукові картини світу», були приречені переживати одну наукову революцію за іншою. Лише в перші десятиліття ХХ ст., значною мірою завдяки роботам В. Вернадського, в науках про Землю почали усвідомлюватися питомі характеристики науково-природничого мислення.

Він сам яскраво демонструє цей стиль, доводячи, що, хоча еволюція поверхні планети виразно спостерігається лише в планетарному масштабі, для адекватного її розуміння геолог повинен вміти налаштовувати «калібр» дослідження на різні масштаби геологічних явищ. За В. Вернадським, геологічний простір Землі, як сукупність найбільш мінливих його геосфер і геологічних оболонок, утворюється й далі ускладнюється внаслідок взаємодії двох космічних начал — умовно кісної тверді планети та умовно розсіяної матерії Космосу, представленої космічним пилом і метеоритами, а також потужним випроміненням різного походження й частотного діапазону. Як «порубіжжя» і продукт синтезу цих двох генеральних сторін взаємодії, геологічний простір в цілому і всі його складові еволюціонує найбільш динамічно й різноманітно, поповнюючись новоутвореннями різних масштабів — від нових ізотопів хімічних елементів до геосфер [Vernadskiy 1983: 73–76].

В. Вернадський адаптував до геологічних знань низку нових на той час в науці категорій і понять, які можуть бути використані й для розкриття змісту поняття георізноманіття. Так, піднімаючи питання розуміння в науках про Землю категорій простору й часу, він акцентує увагу на різномасштабності та неізотропності просторово-часових вимірів, які вимагають враховувати специфіку в межах кожного масштабу — як спокійно тривалих, так і кризових явищ [Vernadskiy 1988: 324].

Значну увагу В. Вернадський приділяє властивості саморегуляції геологічного простору, яка постійно зростає. Здатність геологічного простору Землі все більш адекватно реагувати на руйнівні впливи космосу, він вважає найважливішим внутрішнім чинником коеволюції

різноманіття його складових, апелюючи до принципу Ле-Шательє, відповідно до якого, процеси в системі йдуть у напрямку нейтралізації дій, які порушують існуючу рівновагу системи [Vernadskiy 1983: 336]. Сукупність геосфер, в ході їх загального урізноманітнення й еволюції складових кожної, все більш ефективно гальмувала руйнівну дію космосу, водночас забезпечуючи все більш гнучкі механізми відбору сприятливих для планети форм привнесених з нього енергій і речовин — шляхом фільтрації й трансформації її на різних висотах і глибинах відносно поверхні планети.

Основним чинником виокремлення й ускладнення в межах геологічного простору — мантиї, літосфери, гідро-, біо-, атмосфери та інших, більш високих і легких геосфер — є, за Вернадським, глобальна міграція ізотопів хімічних елементів, в перерозподілі яких найважливіша роль відводиться воді й живим організмам, що послужили потужним чинником прискорення еволюції Землі по відношенню до інших планет [Vernadskiy 1983: 232]. Унікальні властивості й загальна кількість води на нашій планеті забезпечує розпорошення й розчинення твердих порід в їх інтенсивній міграції в екзогенних процесах та обумовлює специфіку ендегенних процесів — в цілому на порядки збільшуючи вірогідність новоутворень.

Особливим предметом уваги В. Вернадського є роль в еволюції планети біосфери [Vernadskiy 1983: 255], яка здатна акумулювати величезну кількість зовнішньої енергії, використовуючи її для всебічної й багаторівневої переробки планетарної речовини в нові форми з вищим рівнем адаптації до своїх питомих умов. При цьому будучи квазістабільними, біологічні системи живуть завдяки вузько збалансованому, в ході еволюції, режиму обміну речовиною, енергією та інформацією з довкіллям, специфічному для кожного таксону. Квазістабільність і репродуктивна активність спрямовує живу матерію на постійну експансію й заповнення всіх ніш планети оновлюваним і генетично закріплюваним матеріалом. Як відомо, В. Вернадський значну увагу приділяв також принциповій відмінності симетрії живого від симетрії кісної речовини, на основі чого він прийшов до висновку, що живе породжується тільки живим [Vernadskiy 1988: 292]. Пізніше його ідеї конкретизувалися в низці понять біофізики, зокрема, хіральності живого [Volkenshteyn 1988: 42] і аутопоезису — властивості складних систем утримувати гомеостазис за рахунок збалансованості мультирівневого ансамблю високоточних циклів самовідтворення [Maturana 2001: 8].

Добре розуміючи обумовленість будь-якого дослідження суб'єктивними характеристиками дослідника, В. Вернадський приділяє значну увагу різноманіттю чинників, що впливають на творчість науковця. Він зазначає: «Зорієнтований на наукове дослідження природи, підхід натураліста інтуїтивно керується чинниками, що можуть виходити далеко за межі сучасних йому досягнень наукової думки, втілених в причинно-наслідкових поясненнях, в математичних образах і формулах. ...За межами логічних формул лежить величезний простір наукової творчості, в основній своїй сутності спрямованої на встановлення наукових фактів. Характеризуючи цей простір, ми визнаємо значення для розвитку науки інтуїції, підсвідомого поштовху, відчуття міри, гармонії. Зазвичай ця сторона природознавства забувається і недостатньо враховується» [Vernadskiy 1988: 151–152].

Міркування В. Вернадського стосовно питомих характеристик «геологічного мислення» знаходять розвиток у австралійського геолога У. Кері, який, зокрема, зазначає: «У фізиці можна сформулювати проблему теоретично чи експериментально, змінюючи лише один параметр. Але складність рішення геологічних завдань пов'язана з необхідністю враховувати вплив такого значного масиву чинників і в таких величезних масштабах, що ізолювано розглядати математичні чи фізичні перемінні в них неможливо; тому геолог змушений покладатися на досвід і якісне еkleктичне судження — витончений синонім здорового глузду» [Carey 1988: 102]. Важливість здатності геолога до еkleктичного мислення з інтуїтивною оцінкою впливу безлічі перемінних, він обґрунтовує багатомірністю і мультимасштабністю об'єктів геологічних досліджень та необхідністю враховувати специфіку поведінки речовин і елементів в

локалізаціях різної розмірності й масштабів. Діапазон різномасштабності геологічних досліджень Кері характеризує таким чином: «...при переході від геотектоніки до астрофізики ми повинні враховувати вплив різкої зміни масштабу на наші умоглядні моделі. Проте розміри об'єктів, що досліджуються у глобальній геології й астрофізиці, розрізняються лише на три порядки (тобто у 1000 разів), тоді як в межах досліджень деформацій порід структурною геологією й геотектонікою — лінійний масштаб об'єктів варіює в межах 15 порядків, тобто вони можуть відрізнятися один від одного у трильйон разів. Інтервали часу тут знаходяться в такому ж широкому діапазоні, як і просторові масштаби» [Carey 1988: 104].

При цьому Кері активно використовує математичні методи, відзначаючи важливість для геології обох підходів — і кількісного (математичного), і емпіричного. Він, однак, застерігає: «будучи необхідними і, зрештою, спрямованими на швидкий прогрес геології, числові методи можуть перетворюватися на сліпий фетиш. Серед лабораторних працівників ...може з'явитися нове покоління дослідників, які застосовують програми, роль яких вони насправді не розуміють» [Carey 1988: 105]. Головним чинником постійної підтримки зв'язку теорій та обчислень з реальністю, запорукою їх адекватності — залишається для геолога належний польовий досвід, здоровий глузд, ерудиція та їх незмінний супутник — інтуїція, що має бути враховано як самою геологічною наукою, так і геологічною освітою. Кері з цього приводу пише:

«Завдяки широкому спектру взаємозалежних перемінних, геологія від потужностей ЕОМ, вірогідно, виграє більше, ніж більшість інших наук. Але широке загальне навчання і належний досвід спостереження реальних порід в полі нині ще більш необхідні, ніж раніше» [Carey 1988: 195].

Отже «зустрічний рух» — з одного боку, практики підтримувати емпіричний (умовно, «чуттєвий») зв'язок з фактичною реальністю, з іншого — спроможності ідеально конструювати редуковані моделі й теорії її відображення, рух, який є генеральною властивістю науки загалом [Lyubarskiy 2015: 10] — для геології набуває особливої актуальності, в силу невичерпного різноманіття предмету її дослідження. В цьому русі «геологічне мислення» вимагає постійного діалогу між умовними «геологом-емпіриком» і «геологом-генератором ідей» чи «геологом-айтішніком».

З іншого боку, користуючись сучасними технологіями збору й обробки інформації, наука потребує і має можливість систематизувати фактичний матеріал за принципами, нейтральними по відношенню до панівних наукових парадигм і теоретичних узагальнень, даючи можливість використовувати його водночас різними школами і течіями в режимі постійного продукування, порівняльного співставлення і верифікації різних теорій, моделей та сценаріїв. В основі цих принципів, вочевидь, можуть бути використані різні концептуально-математичні системи, які все гнучкіше й детальніше пристосовують свої ідеальні моделі до адекватного відображення різноманіття природи (рис. 2). З них особливо привабливою видається фрактальна геометрія Бенуа Мандельброта, який ще в 1970-х проголосив: «у геометрії природи — фрактальне обличчя» [Mandelbrot 2002: 20].

Виходячи з того, що «безліч форм Природи настільки неправильні й фрагментовані, що в порівнянні з евклідовими фігурами вона демонструє не просто більш високий, але зовсім інший рівень складності», Б. Мандельброт виділяє окремі категорії фракталів, в математичній характеристиці яких враховується ступінь невизначеності, допустимі межі редукції, розмірність, необхідна ступінь деталізації тощо. Тож, враховуючи саму природу різноманіття, як істотну складову специфічного методу взаємодії колективного суб'єкта і складного багаторівневого об'єкта дослідження, можна допустити, що мультирівнева динамічна система відображення результатів такого дослідження цілком може мати фракталоподібний характер, а детальність і конкретика окремо обраних його фрагментів, будучи загалом підпорядкована певним емерджентним характеристикам цілого, буде варіювати, в залежності від питомої детальності отримуваної інформації про той чи інший фрагмент (рис. 3).

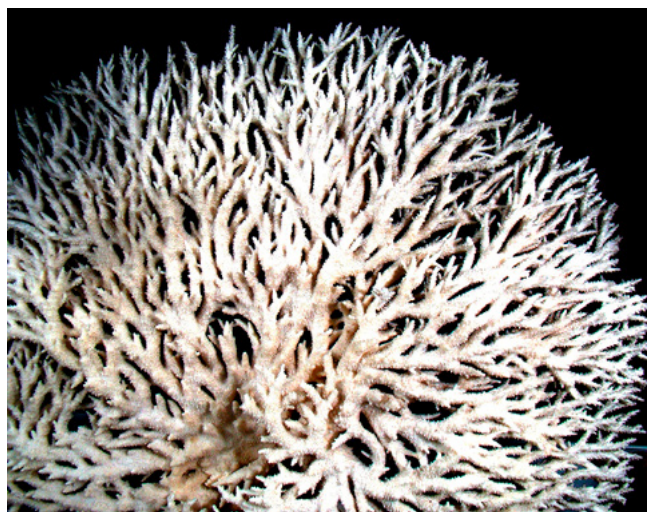


Рис. 2. Приклади фрактальної геометрії в природі: ліворуч — у тварин (коралів); праворуч — у рослин (фото і рисунки авторів).

Fig. 2. Examples of fractal geometry in nature: left — in animals (corals); right — in plants (photos and drawings by the authors).

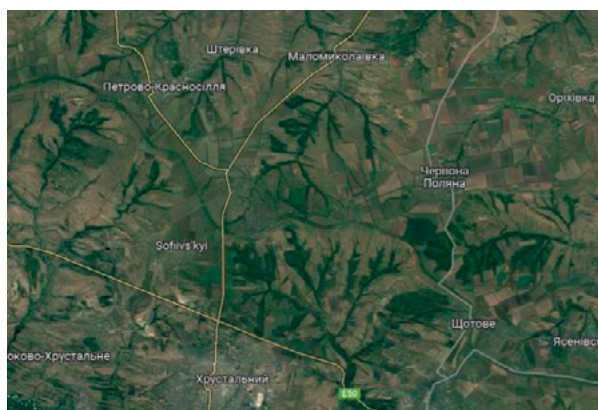


Рис. 3. Прояви фрактальної геометрії у геоморфології: ліворуч — вид гідромережі на мапах з Google Maps; праворуч — розгалуження рівчаків на лівому схилі долини Дністра біля смт Городок (фото В. Гріценка).

Рис. 3. Examples of fractal geometry in geomorphology: left — view of the water network on the maps of Google Maps; right — branching of ravines on the left bank of the Dniester River near Horodok (photo by V. Grytsenko).

Висновки

Змістовне наповнення поняття «геологічне різноманіття» має характеризуватися як динамічна, відкрита, багаторівнева концептуальна система, яка з часом зростає в об'ємі, ускладнюється й оптимізується. Розглянуті в статті юридичний, світоглядний і науково-природничий аспекти цього поняття не вичерпують можливий перелік його змістовних вимірів, проте вони є найбільш виразними і взаємопов'язаними між собою в контексті загальних світоглядних змін сучасності.

У процесі освоєння, формування й розширення своєї ойкумени, яка, з глобалізацією, охопила весь геологічний простір в його різноманітті, людство накопичувало емпіричний досвід та узагальнювало його в масиві корисних знань і правил, що ставали спадщиною наступних поколінь. З іншого боку, людському мозку властиво продукувати узагальнення будь-якого рівня генералізації, не залежно від кількості, якості чи релевантності фактичного матеріалу,

на основі (чи скоріше на тему) якого такі узагальнення створюються. Тривалий час цю власність, так чи інакше, втілювали такі форми духовно-інтелектуальної творчості, як поезія, мистецтво чи релігійні системи. В античності, локалізовано в просторі й часі, з'явилося кілька осередків філософії, яка збагатила систему знань рефлексіями на роботу людської свідомості та практикою їх застосування.

У різноманітті форм духовно-інтелектуальної діяльності фрагментарно виникали й зародки науки та юриспруденції, повноцінна емансипація й інституціоналізація яких відбувається з нового часу. Ефективність лише цих двох, відносно пізніх, соціальних інституцій обумовлена їх жорсткою підконтрольністю реальності, завдяки постійній перевірці відповідності фактичним обставинам — концептуальних і математичних моделей її відображення в науці чи юридичних рішень і правил. Тому саме з їхньою зрілістю й повномасштабною включеністю в життя людства, видається можливою реалізація ідей «всесвітнього громадянського суспільства» [Kant 1784] і «ноосфери» — геологічного простору, впорядкованого юридично організованою й науково обґрунтованою діяльністю людини. Але зрілість і дієвість юриспруденції та науки потребує зрілості їх світоглядної основи, яка, в свою чергу, виявляється обумовленою необхідним рівнем адекватності наукових знань та загальнозначимих і зрозумілих правил організації життя на всіх рівнях суспільних відносин.

У цьому взаємозалежному і взаємообумовленому русі до зрілості — система знань і принципів організації суспільного життя — переживає постійні перегляди і взаємоузгодження емпірично здобутих фактів з ідеалізованими моделями реальності різного рівня генералізації, які продукують удосконалення засобів отримання фактів і методів моделювання на їх основі — форм відображення окремих фрагментів реальності, прогнозування їх динаміки та відповідних правил і стратегій практичних дій.

Фактично всі ці знання і принципи, так чи інакше, стосуються геологічного простору, невід'ємною складовою якого стало формування й розвиток людства та дослідження й освоєння ним свого довкілля, обсяги якого розширюються до далекого космосу. Зрозуміла привабливість об'єднання знань про все різноманіття внутрішніх і зовнішніх зв'язків цього довкілля — в цілісній і такій, що еволюціонує, концептуальній системі, підпорядкованій єдиним критеріям емерджентності. Однак джерелом таких критеріїв не може стати певна змістовна парадигма, принаймні на сучасному етапі розвитку науки.

Проте наука має можливість систематизувати фактичний матеріал за структурно-динамічними принципами, нейтральними по відношенню до змісту конкретних парадигм і теоретичних узагальнень, але максимально відповідними сучасному науковому розумінню нашої здатності відображати реальність. Пошуком і систематизацією таких принципів займаються різні сектори математики, з яких найбільш перспективною для адекватної ідеалізації різноманіття геологічних явищ видається фрактальна геометрія.

Подяки

Робота виконана у рамках наукової теми ННПМ НАН України «Методологічні та практичні аспекти інтерпретації природи та наукової спадщини в музейній діяльності» (№ ДР 0120U000167). Автори вдячні рецензентам рукопису за важливі зауваження, поради й коментарі.

References

- Anfimova, G. V., V. P. Grytsenko, K. I. Derevska, K. V. Rudenko. 2019. The palaeontological collection stored in the Department of Geology of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine as a scientific heritage. *Geo&Bio*, 17: 136–147. [In Ukrainian]
- Berman, H. J. 2000. The western legal tradition in a millennial perspective: past and future. *Louisiana Law Review*. 60 (3): 1–27. <https://bit.ly/3BCFQ72>
- Bidler, R. B. 1976. The Settlement of international environmental disputes. In: *Wisconsin Sea Grant College Program. Madison: University of Wisconsin*. Technical Report. 231: 1–90.
- Carey, S. W. 1988. *Theories of the Earth and Universe: A History of Dogma in the Earth Science*. Stanford University Press, Stanford, California, 1–436.

- Charter... 1974. *Charter of Economic Rights and Duties of States GA Res.*, **3281** (XXIX): 50. <https://bit.ly/3S9qoq6>
- Cocca, A. A. 1981. The advances in international law. Through the law of outer space. *Journal of Space Law*, **9** (1): 13–21.
- Cuccioletta, D. 2002. Multiculturalism or transculturalism: towards a cosmopolitan citizenship. *London Journal of Canadian Studies*, **17**: 1–9. <https://bit.ly/3fdurmC>
- Grodzynski, M. D. 2015. Dimensions and indexes of the landscape diversity. *Journal of Education, Health and Sport*, **5** (5): 283–291.
- Grotius, H. 1908. *The Freedom of the Seas*. Published online 04 May 2017 by Cambridge University Press, 1–305. Online: <https://bit.ly/3f3Egn2>
- Grytsenko, V., K. Rudenko, V. Stetsiuk. 2012. Ukraine. In: *Geoheritage in Europe and Its Conservation*. Eds: W.A.P. Wimbledon & Smith-Meyer. Oslo, 378–391.
- Habermas, J. 1984. *The Theory of Communicative Action. Reason and the Rationalization of Society*. Beacon Press, Boston, 1–562.
- Kant, I. 1781. *Critique of Pure Reason* (P. Guyier & A. D. Wood, Transl. and Ed.). Cambridge University Press, Reprint 2000: 1–785. <https://bit.ly/3SucMFs>
- Kant, I. 1784. *Idea for a Universal History from a Cosmopolitan Point of View* (Transl. by L. Wh. Beck). From Immanuel Kant, “On History”. The Bobbs-Merrill Co., New York, 1–18. <https://bit.ly/3qZAHRA>
- Kant, I. 1788. *Critique of Practical Reason* (Transl. by Th. K. Abbott). Project Gutenberg’s. Release Date: May, 2004: 1–168. <https://bit.ly/3SowCCf>
- Kant, I. 1790. *Critique of the Power of Judgment* (E. Matthews & P. Guyier, transl. and ed.). Cambridge University Press. April 2013: 1–423. <https://bit.ly/3fhYlq5>
- Kostitsin, V. A. 1984. *Evolution of Atmosphere, Biosphere and Climate*. (Ed. by N. N. Moiseeva). Nauka, Moskva, 1–96. [In Russian]
- Krut, I. V. 1978. *Introduction to the General Theory of Earth. Levels of Organization of Geosystems*. Nauka, Moskva, 1–340. [In Russian]
- Lyubarskiy, G. Yu. 2015. *Birth of Science. Analytical Morphology, Classification System, Scientific Method*. Yazyiki slavyanskoy kultury, Moskva, 1–192. [In Russian]
- Mandelbrot, B. 2002. *The Fractal Geometry of Nature*. Institute of Computer Researches, Moskva, 1–656. [In Russian]
- Marcuse, R. 1964. *One-Dimensional Man. Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*. (Ed. by D. Kellne). Routledge Classics. London, New York, Reprint 2002, 1–158. <https://bit.ly/3UsUAhD>
- Maturana, U., F. Varela. 2001. *Tree of Cognition*. Progress-Traditsia, Moskva, 1–224. [In Russian]
- Melnichuk, O. I. 2008. *International Legal Status of World Cultural and Natural Heritage*. Naukova dumka, Kyiv, 1–284. [In Ukrainian]
- Motroshilov, N. V. 2000. Main options of post-modernism. In: *History of Philosophy West-Russia-East*. Greco-Latin Cabinet, Moskva, 1–448. [In Russian] <https://bit.ly/3SsBaHO>
- Nikitina, N. 2012. Geodiversity, and the geoethical principles for its preservation. *Annals of Geophysics*, **55** (3): 147–149.
- Protasov, O. 2002. *Biodiversity and Its Estimation. Conceptual Diversicology*. Akadempriodyka, Kyiv, 1–105.
- Prigogin, I., I. Stengers. 1986. *Order out of Chaos: Man’s New Dialogue with Nature*. Fontana Press, London, 1–544.
- Radzivill, O., F. Shulzhenko, I. Golosnichenko, V. Solopenko, Y. Pyvovar. 2020. International legal and philosophical aspects of the new protection concept of the common heritage of mankind. *Wisdom (Yerevan)*, **15** (2): 153–174.
- Rao, K. 1981. Common heritage of mankind and the moon treaty. *Indian Journal of International Law*, **21** (2): 275–278.
- Serrano, E., P. Ruiz-Flaño. 2007. Geodiversity. A theoretical and applied concept. *Geographica Helvetica*, **62** (3): 140–147.
- Sorokin, P. 2006. *A Social and Cultural Dynamics*. Astrel, Moskva, 1–1176. [In Russian]
- Stenon, N. 1669. *De Solido intra solidum naturaliter contento*. Typographia sub signo Stellae, Florentiae, 1–83. <https://bit.ly/3S7vl2x>
- Teilhard de Chardin, P. 1955. *The phenomenon of men*. Harper Perennial Modern Classics, New York, 1–347.
- The United Nations and the Ocean. 1972. Current Issues in the Law of the Sea. *Preliminary report of the Commission to Stead the Organisation of Peace*. B. Sohn-Jairman, N.Y., 3–18. <https://bit.ly/3SoMCEe>
- Vernadskiy, V. I. 1988. *Philosophical views of naturalist*. Nauka, Moskva, 1–520. [In Russian]
- Vernadskiy, V. I. 1983. *Essays of geochemistry*. Nauka, Moskva, 1–422. [In Russian]
- Volkenshtein, M. V. 1988. *Biophysics: Tutorial*. Nauka, Moskva, 1–592. [In Russian]
- Zagorodniuk, I. 2019. Species concepts in biology: analysis of essences. *Geo&Bio*, **18**: 77–117. [In Ukrainian]