

<https://doi.org/10.15407/sofs2026.03.108>
УДК 001.8:316.77

М.В. ПОЛЯКОВ¹, доктор економічних наук, доцент
e-mail: info@noosphere.com
<https://orcid.org/0000-0001-7896-2486>

І.Г. ХАНІН², доктор економічних наук, професор
e-mail: i.h.khanin@nuwm.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-4221-2314>

Г.Я. ШЕВЧЕНКО¹, кандидат технічних наук, керівник відділу
e-mail: nikk.gena@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3984-9266>

В.С. БІЛОЗУБЕНКО³, доктор економічних наук, професор
e-mail: bvs910@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1269-7207>

О.А. МАРЧЕНКО¹, магістр, науковий співробітник
e-mail: arche.oleg1@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7665-7832>

¹ Асоціація Ноосфера

просп. Гагаріна, 103-А, Дніпро, 49000, Україна

² Національний університет водного господарства
и природокористування

вул. Соборна, 11, Рівне, 33028, Україна

³ Університет митної справи та фінансів

вул. Володимира Вернадського, 2/4, Дніпро, 49000, Україна

УЗАГАЛЬНЕНА МОДЕЛЬ ПЕРЕХОДУ БІОСФЕРИ В НООСФЕРУ

У статті запропоновано узагальнену модель переходу біосфери до ноосфери, побудовану на концепції В.І. Вернадського про розумну діяльність людини як нову геологічну силу. Модель ґрунтується на понятті ноосферного простору (НП) як

Цитування: Поляков М.В., Ханін І.Г., Шевченко Г.Я., Білозубенко В.С., Марченко О.А. Узагальнена модель переходу біосфери в ноосферу. *Наука та наукознавство*. 2026. № 3 (133). С. 108—130. <https://doi.org/10.15407/sofs2026.03.108>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

глобального середовища, де відбувається взаємодія матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів, що формуються у процесі виробництва та перетворення біосфери під впливом потреб, мислення та інновацій. Включення до розгляду цих процесів необхідне для цілісного розуміння НП. Методологія дослідження ґрунтується на міждисциплінарному підході, який охоплює системний аналіз, моделювання складних систем та інформаційні технології. У запропонованій концептуальній моделі НП людський розум та перетворювальна діяльність по-стають як ключові агенти еволюції планети. Особливого значення набуває введення поняття когнітивних структур — стійких форм організації знань, моделей та смислів, які спрямовують мислення й інновації та виступають сполучною ланкою між потребами суспільства та виробництвом нових об'єктів. Вони забезпечують перетворення інформації на знання, а знання — на інновації, формуючи основу колективного інтелекту. Когнітивні структури можна розглядати як «архітектуру» НП, його визначальну здатність до адаптації та прогнозування. Показано, що цілі розвитку ноосфери формуються як результат взаємодії внутрішніх когнітивних структур і зовнішніх умов, сучасні цифрові технології та мережі знань посилюють колективне мислення і сприяють прогнозуванню сталого розвитку. Використання методів Data Mining і прогнозного аналізу дає змогу виявляти приховані патерни та латентні фактори, що формують динаміку НП. Модель НП забезпечує основу для сценарного моделювання, аналізу впливу матеріальних і духовних об'єктів на розвиток суспільства та біосфери, а також для оцінювання глобальних ризиків і пошуку стратегій гармонійної взаємодії людини та природи.

Ключові слова: ноосфера, ноосферний простір, когнітивні структури, колективний інтелект, інновації, біосфера, сталий розвиток, цифровізація, глобальні ризики.

Вступ. В.І. Вернадський виявив і встановив новий науковий факт — людство, взяте загалом, стає потужною геологічною силою [1]. Саме цей факт покладено в основу висунутої ним гіпотези, що еволюція біосфери рухається у напрямку ноосфери, яка є новим геологічним явищем на нашій планеті [2], і цей рух супроводжується перетворенням біосфери, включно з людиною як її частиною. Ця гіпотеза підтверджена практикою і зараз набуває характеру наукового знання. Отже, у ноосфері людина вперше стає найбільшою геологічною силою, здатною докорінно перетворювати своєю працею і думкою сферу свого життя. Однак передусім потрібно з'ясувати сутність такого перетворення.

Як відомо, жодне перетворення неможливе без джерел енергії та ресурсів. У нашому випадку єдиним джерелом енергії та ресурсів є Сонце і біосфера. Крім того, будь-які перетворення пов'язані зі зміною ентропії, тож постає питання про те, як зменшити її зростання.

Основна функція ноосфери полягає у перетворенні, тобто у виробництві матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів, тому ноосферу можна уявити як процес виробництва таких об'єктів, зумовлений впли-

вом потреб, мислення та інновацій. Така модель ноосфери відображає ключову думку Вернадського: розумна діяльність людини перетворює природу (матеріальна сфера) та культуру (духовна сфера). Під впливом зазначених вище об'єктів формуються потреби, що спрямовують подальшу роботу мислення.

Матеріальні об'єкти створюються передусім у відповідь на первинні життєві потреби в їжі, житлі, теплі, безпеці тощо, а також на вторинні потреби — підвищення комфорту життя; інформаційні об'єкти — у відповідь на потреби доступу до інформації, включно зі спілкуванням і комунікацією; духовні — на потреби самореалізації, тобто потреби духовного характеру, як-от прагнення до самоусвідомлення або пізнання таємниць природи. Ці потреби взаємопов'язані, вони безпосередньо чи опосередковано впливають на виробництво зазначених вище об'єктів, забезпечуючи зворотний зв'язок і ускладнюючи нашу модель. Наприклад, нинішня людська діяльність — це створення не тільки і не стільки матеріальних об'єктів, скільки складних систем, що існують на стику фізичної реальності та інформаційного простору.

Ноосфера охоплює природну дійсність (біосфера, клімат, ресурси, екологія), соціальну дійсність (суспільні відносини, культура, політика), технологічну дійсність (техносфера, інформаційні системи, цифрові мережі), майбутнє (прогнозування й проектування можливих сценаріїв розвитку), тобто ноосфера — це середовище, де поєднуються людське знання, культура, наука і технології, соціальні інститути. Отже, ноосфера — це не «глобальний розум» у містичному значенні, а колективний інтелектуальний процес розвитку людства, спрямований на усвідомлене перетворення та аналіз реальності у всіх її проявах.

Ноосфера — це складна самоорганізована система, що включає природу, суспільство, технології та свідомість людини. Сьогодні головним інструментом її дослідження є моделювання [3, 4]. Однак унаслідок складності об'єкта дослідження нам потрібні найбільш загальні моделі ноосфери. Тому ми вводимо поняття ноосферного простору для побудови спрощеної моделі ноосфери, яку трактуватимемо як глобальне середовище взаємодії когнітивних, культурних, технологічних, матеріальних систем, структур і відповідних процесів.

Актуальність нашого дослідження зумовлена необхідністю розроблення комплексного підходу до вивчення ноосферного простору, а також його ролі у процесах наукового прогнозування та соціального конструювання реальності.

Мета статті — запропонувати узагальнену міждисциплінарну модель переходу біосфери до ноосфери, що розглядається як глобальний ноосферний простір взаємодії біосфери, мислення, інновацій, потреб, когнітивних структур і процесів виробництва матеріальних, інформа-

ційних і духовних об'єктів; обґрунтувати можливості використання методів системного аналізу, *Data Mining* і прогнозного моделювання для дослідження еволюції ноосфери.

Наукова новизна. Запропонована концептуальна модель ноосферного простору описує ноосферу як глобальне середовище взаємодії когнітивних, культурних, технологічних, матеріальних систем і структур разом із процесами, що їх супроводжують.

Методологія. Дослідження ґрунтується на комплексному міждисциплінарному підході, що включає методи системного аналізу, теорії пізнання, моделювання складних систем та інформаційних технологій.

Наші наукові уявлення про природу, включно із законами, теоріями та науковими картинами світу, мають переважно модельний характер — вони є модельними конструктами. Тобто будь-яке дослідження зводиться до побудови моделі процесу безвідносно до того, в межах яких наук будуються ці моделі — гуманітарних, суспільних чи природничих.

Зараз відсутні чіткі схеми цілісного опису НП, тому немає й відповідних їм методів моделювання. В основному розвивається моделювання окремих складових НП із використанням різних підходів, наприклад, графів для опису взаємозв'язків між об'єктами, математичне моделювання динамічних систем для вивчення еволюції ідей, комп'ютерних моделей для аналізу взаємодії між об'єктами НП. Можна також використовувати когнітивні та філософські моделі, наприклад моделі, основані на теорії інформації, когнітивних процесах та філософії свідомості, або феноменологічні моделі для аналізу того, як ці об'єкти сприймаються суб'єктами [5, 6]. Однак цим підходам бракує цілісного погляду, рівень розгляду не відповідає поставленому завданню й не виділено основні чинники внутрішнього і зовнішнього характеру.

Дослідження будь-якого об'єкта, матеріального чи духовного, починається з вивчення його структури. Тобто побудові моделі будь-якого виду (описової, функціональної, імплікативної та ін.) обов'язково має передувати етап структурного моделювання, який фактично є початковою спробою формалізації, або етап моделювання початкової постановки завдання — те, що зараз залишається винятковою прерогативою людини. На цьому етапі ми переводимо в знакову конструкцію досліджувану проблему і перетворюємо її на інформацію, яку можна передати або над якою можна розмірковувати. Тут можна провести паралель із побудовою ознакового простору в *Data Mining* і *Big Data*. Це має особливо важливе значення в гуманітарних науках. За допомогою такої структуризації ми долаємо, хай і не в усьому, розрив між гуманітарними та природничими науками, здійснюємо комунікацію між ними, певною мірою формалізуємо проблему, готуємо ґрунт для єдиного опису складних об'єктів, отримуємо можливості для вимірювання і, отже, для

застосування математичних методів і в такий спосіб зближуємо природничі та гуманітарні науки.

Очевидно, що до структурного опису мають потрапити основні фактори, пов'язані з ноосферою та її еволюцією. Це біосфера як джерело різноманітних ресурсів; процес виробництва як джерело перетворень матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів, як результат перетворювальної діяльності виробництва; потреби як драйвер розвитку виробництва; мислення як рушійна сила еволюції ноосфери; інновації як нові форми організації суспільного життя та виробничо-технологічної діяльності. Їхня взаємодія породила ще один тип об'єктів, який ми можемо також включити до цього переліку, — т. зв. когнітивні структури, які можна вважати основою колективного інтелекту, стійкою формою організації знань і смислів. Ці структури не лише спрямовують мислення, а й є сполучною ланкою між потребами суспільства та виробництвом нових об'єктів. Вони забезпечують перетворення інформації на знання, а знання — на інновації, формуючи основу колективного інтелекту та забезпечуючи його здатність до адаптації й прогнозування. Прикладами когнітивних структур у моделі НП є семантичні мережі — структури, що пов'язують поняття та знання в єдину систему (наприклад, онтології в штучному інтелекті); фрейми та сценарії — стійкі когнітивні моделі, що описують типові ситуації та способи їх інтерпретації; нормативні когнітивні структури — цінності, етичні норми і культурні настанови, що задають рамки мислення; інноваційні когнітивні патерни — структури, що забезпечують перехід від знань до нових технологій і соціальних практик; колективні когнітивні структури — розподілені системи знань (наприклад, цифрові бази даних, наукові спільноти, глобальні мережі).

Зазначимо, що в біосфері потрібно виділити кілька моментів, важливих для розуміння її еволюції у бік ноосфери: виникнення розуму — нового фактора еволюції біосфери, пов'язаного з появою на планеті людства (висновок В.І. Вернадського), та формування в ній біологічних систем, які мають «мету» існування — специфічну волю до життя, прагнення до власного збереження й розвитку [7].

У зв'язку з цим у розуму з'являється ціль — вирішити завдання і проблеми, пов'язані з потребами, зумовленими імперативом виживання й розвитку. Рішеннями таких проблем є інновації та етичні норми. Ці рішення спрямовані на виробництво нових об'єктів, у якому задіяні ресурси біосфери, а також ядро, що складається з мислення, інновацій, етичних норм. Усе це відбувається в глобальному контексті, що включає цифрове середовище, інститути та сталий розвиток як зовнішні рамки.

З урахуванням викладеного вище, а також, спираючись на результати [8, 9], де розглянуто методи опису складних об'єктів нефізичної при-

роди у вигляді певних формалізмів, нами запропоновано опис НП як системи у вигляді:

НП = <Біосфера, Процеси, Об'єкти
(Матеріальні, Інформаційні, Духовні),
Потреби, Мислення, Інновації, Когнітивні структури>

НП можна представити як систему, яка, відчувачи вплив потреб, мислення та інновацій, творить матеріальні, інформаційні та духовні об'єкти, інакше кажучи, блага, за допомогою яких людина, а точніше все людство, перетворює біосферу.

У цьому контексті можна виділити чотири основні типи об'єктів:

1. Матеріальні об'єкти: фізичні об'єкти та ресурси, які створює та використовує людина (будинки, машини, технології, продукти харчування та інші матеріальні блага).

2. Духовні об'єкти: нематеріальні блага, як-от знання, культура, мистецтво, наукові відкриття та інформація.

3. Інформаційні об'єкти, пов'язані з інформацією та спілкуванням, — пошук інформації, доступ до неї, її розміщення та перетворення.

4. Когнітивні структури, породжені взаємодією згаданих вище об'єктів: стійкі форми організації знань і смислів, що є сполучною ланкою між потребами суспільства та виробництвом нових об'єктів.

Ці об'єкти, поряд із потребами, мисленням, інноваціями, відіграють ключову роль у розвитку суспільства та формуванні ноосфери. Вони постійно взаємодіють і залежать один від одного через потреби, мислення та інновації, часом у дуже складний спосіб¹.

Сучасні дослідження підтверджують актуальність такого підходу. Протягом останніх п'яти років активно розвиваються концепції глобальної свідомості та цифрової ноосфери. Виконавцями *Global Consciousness Project*² показано, що когерентність колективної свідомості може впливати на розподілені системи даних, що інтерпретують як прояв ноосферних ефектів. Європейська лабораторія *NooLab*³ досліджує си-

¹ Але не можна казати, що вони проявляються лише в позитивний спосіб, оскільки є безліч прикладів, що свідчать про протилежне, як-от згубні пристрасті (вастолубство, жадібність, тупість) чи війни, які спустошують і духовні, і фізичні сили людини та суспільства і аж ніяк не сприяють прогресу. Отже, розвиток людини і людства є не висхідною прямою, а швидше — певним розгалуженим процесом, де деякі гілки виявляються тупиковими, і тоді неминучим буде повернення на вихідні позиції й рух в іншому напрямку.

² Global Consciousness Project. URL: <https://noosphere.princeton.edu/> (дата звернення: 01.03.2026).

³ Laboratory of the Noosphere & AI. Noolab. URL: <https://www.noolab.ch/> (дата звернення: 01.03.2026).

нергію штучного інтелекту та ноосферного мислення, акцентуючи увагу на трансформації освіти, культури та лідерства в умовах цифровізації. В англomовній літературі останніх років обговорюють поширення концепції ноосфери в контексті *noopolitik* — нової форми глобальної політики, основаної на знаннях і мережевих взаємодіях *JSTOR* [10].

Отже, розширене визначення НП має охоплювати як об'єкти (матеріальні, інформаційні, духовні), так і процеси їх виробництва, циркуляції та регуляції, і навіть когнітивні структури як основу колективного інтелекту. Це дає змогу розглядати НП як самоорганізовану систему, де взаємодія біосфери, суспільства і технологій здійснюється через інновації, цінності та когнітивні моделі. Такий підхід відкриває перспективи для міждисциплінарного прогнозування, аналізу глобальних ризиків і розроблення стратегій сталого розвитку.

Результати дослідження. Термін «ноосфера» введено В.І. Вернадським, який розглядав її як якісно нову стадію еволюції біосфери, де розумна діяльність людини стає основним фактором перетворення природи та середовища проживання [1, 11]. Сучасні інтерпретації ноосфери [12—14] підкреслюють її медійно-інформаційний характер: це глобальна когнітивна мережа, в якій знання циркулюють, трансформуються і задають форми соціального буття. Важливо, що ноосферу сьогодні дедалі частіше розглядають не тільки як середовище, а й як активного агента, що задає правила конструювання реальності.

Ноосфера перебуває в постійному розвитку, обумовленому взаємодією її внутрішніх і зовнішніх факторів.

Внутрішні фактори ноосфери — це елементи і процеси, притаманні системі ноосфери:

- людське мислення і свідомість — джерело знань, науки, етики, культури, проектування майбутнього;
- знання та інформаційні моделі — накопичення, формалізація та передача знань;
- наука і технології — технічні засоби перетворення реальності, інновації, інженерні системи;
- цінності, смисли, мотивація — гуманізм, етика, екологія, відповідальність за майбутнє планети;
- інституції та структура суспільства — університети, дослідницькі центри, освітні системи;
- культурна та філософська спадщина — ідеї, що спрямовують мислення (наприклад, ідея ноосфери).

Зовнішні фактори ноосфери — це фактори, що впливають ззовні на розвиток ноосфери:

- природне середовище (біосфера) — енергія Сонця, кліматичні умови, ресурси, екосистеми;

- геополітичні та соціально-економічні процеси — війни, кризи, глобалізація, економічна нерівність;
- техногенні ризики та катастрофи — кліматичні зміни, забруднення, пандемії, аварії;
- інформаційні потоки ззовні (у т. ч. деструктивні) — маніпуляція свідомістю, фейки, кібервійни, цифровий шум;
- контакт з іншими формами розуму (гіпотетично) — обговорюється у філософії техніки, футурології та SETI;
- несподівані мутації або технологічні прориви — наприклад, квантовий стрибок в обчисленнях, біотехнологіях, штучному інтелекті.

Найважливішими внутрішніми факторами є людське мислення, свідомість та інновації; зовнішніми — природне середовище (біосфера).

Внутрішні та зовнішні фактори перебувають у взаємодії (таблиця).

Внутрішні фактори можуть перетворювати зовнішні умови (наприклад, боротьба з кліматичною кризою інноваційними засобами). Зовнішні виклики стимулюють розвиток внутрішнього потенціалу (наприклад, пандемія *covid-19* активізувала наукову спільноту та цифрові платформи).

Розвиток ноосфери, як у контексті філософських поглядів В.І. Вернадського, так і в сучасних теоріях, можна розглядати як прагнення до задоволення людських потреб. Потреби суспільства формують орієнтири для науково-технологічного прогресу. Ці потреби виражаються в мотивах, які є каталізатором для пошуку інновацій, спрямованих на вирішення актуальних завдань. Еволюція як природний процес потре-

Внутрішні і зовнішні фактори ноосфери та їх взаємодія

Внутрішні фактори	Зовнішні фактори	Взаємодія
Людське мислення і свідомість	Природне середовище (біосфера)	Наукове розуміння природи й екосистем
Знання та інформаційні моделі	Геополітичні й соціально-економічні процеси	Моделювання для аналізу криз і прогнозування
Наука і технології	Техногенні ризики й катастрофи	Інноваційні рішення для контролю ризиків
Цінності, смисли, мотивація	Інформаційні потоки ззовні (у т. ч. дезінформація)	Етичні норми та боротьба з маніпуляціями
Інституції та структура суспільства	Контакт з іншими формами розуму	Наукові підходи до міжкультурної взаємодії
Культурна і філософська спадщина	Неочікувані мутації або технологічні прориви	Прийняття традицій до нових умов

Джерело: авторська розробка.

бує переходу від простих форм задоволення потреб до більш складних і багаторівневих систем, що спираються на інформаційні технології та інноваційні підходи.

Як зазначено вище, внутрішні та зовнішні фактори ноосфери взаємодіють, створюючи нові структури та форми. Це також стосується взаємодії потреб з інноваціями. Тут важливо виділити два аспекти:

1. *Мотивація як інтелектуальний процес.* Мотиви та потреби безпосередньо впливають на мислення, визначаючи напрями наукових пошуків і технологічних досягнень. Інновації виникають як відповідь на ці мотиви.

2. *Зв'язок із мисленням.* Мислення як вища форма взаємодії свідомості та реальності відіграє ключову роль у створенні інноваційних рішень. Мотиви та потреби трансформуються у знання, які можуть бути використані для подальших технологічних і соціальних змін. У цьому процесі важливими інструментами стають аналітичні методи, наприклад *Data Mining*, які дають змогу виявляти латентні потреби та напрями розвитку, а також моделювати відповіді на ці виклики.

Потрібно особливо наголосити, що когнітивні структури, зокрема інновації, не лише вирішують практичні завдання, а й задають новий напрямок для еволюції суспільства. Цей вплив помітний як у наукових досягненнях, так і у соціальному та культурному контексті. У свою чергу розвиток суспільства створює безліч потенційних напрямків і відкриває нові горизонти для потреб, що веде до циклічності та самопідтримуваного безперервного розвитку, на основі чого можна будувати наступні етапи еволюції.

Отже, концепція НП і навіть філософський підхід до розуміння еволюції як відкритої системи не лише забезпечують обґрунтування для теоретичних досліджень, а й визначають практичний напрям для інновацій. Потреби суспільства і мотиви, виражені в потребах у нових технологіях, стають двигуном цих інновацій. Мислення трансформує ідеї в конкретні інноваційні рішення, що задає новий вектор розвитку суспільства та ноосфери.

Уточнімо нашу модель. Якщо звернутися до історії людства, можна помітити, що кожен новий етап його висхідного розвитку збігається з появою й поширенням найважливішого фактора, який впливає на виробництво зазначених вище об'єктів. Цей фактор проявляється в подвійний спосіб: спочатку як революційний, перетворювальний, а потім як розширювальний і доповнювальний, що забезпечує різноманітність цих об'єктів, поступове збільшення яких призводить до відомого в діалектиці стрибка — кількість переходить у нову якість. Нову якість забезпечують нові потреби, що виникли у відповідь на появу та освоєння відповідних матеріальних і духовних об'єктів на певному етапі розвит-

ку, а також новий революційний фактор, який обов'язково виникає внаслідок вичерпання парадигми попереднього. У світлі сучасної термінологічної практики назвемо цей фактор інновацією (нововведенням, новацією) і розрізнятимемо революційну інновацію, яку можна назвати епохальною відповідно до її значення для розвитку всього суспільства на певному етапі, для певної епохи, і «внутрішню» інновацію, яка розвиває, доповнює, розширює революційну, епохальну інновацію та забезпечує різноманітність об'єктів на кожному технологічному укладі. Загалом зрозуміло, що виробництво зазначених вище двох типів об'єктів виникає у відповідь на потреби людей і суспільства, що формуються в межах відповідного технологічного укладу, тобто у відповідь на суспільні потреби.

Але реалізація відповіді відбувається завдяки зазначеним вище інноваціям, іманентно властивим цьому виробництву. Якщо розглядати розвиток ноосфери як виробництво матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів у історичній перспективі, можна побачити, що в межах кожного технологічного устрою цей розвиток відбувався насамперед завдяки появі та використанню інновацій, властивих цьому укладу, але обов'язково присутніх, у відповідь на запити та потреби суспільства [15]. До того ж стрибки в технологічному розвитку та укладі також є результатом появи та використання інновацій, але вже проривних, революційних, що кардинально змінюють образ планети, рівень технологічного оснащення і спосіб життя всього людства. Це підтверджує досвід і аналіз відповідної літератури [16—21].

Перехід від біосфери до ноосфери є якісним стрибком у здатності людства до спільного мислення й дії. В.І. Вернадський підкреслював, що наукова думка — не результат діяльності окремих індивідів, а продукт колективного мислення всього людства [2]. Колективний розум реалізується у накопиченні знань, передачі їх крізь покоління, створенні інституційних форм кооперації, а в ХХІ столітті — і в цифрових платформах, що підтримують розподілену інтелектуальну діяльність, а якщо говорити загалом, то у створенні когнітивних структур.

Слідом за В.І. Вернадським можна сказати, що знаряддям, ядром перетворювальної діяльності людини є найпотужніший внутрішній фактор — її мислення, яке у випадку перетворювальної діяльності людини виступає у вигляді інновацій, що спричиняють реальні зрушення в навколишній природі. Інновації — це саме той колективний розум і його прояви, про які говорив В.І. Вернадський.

Ноосфера як самоорганізована система не лише реагує на зміни, а й формує власні напрями розвитку, основані на потребах, мотивах і цілепокладанні людства. Цей процес можна представити у вигляді ланцюга:

- потреби суспільства → мотиви дії;

- мотиви → інновації;
- інновації → нові форми організації суспільства і технологій;
- колективний розум → узгодженість і стійкість цих змін.

Інновації супроводжували людство на всьому шляху його розвитку. Приклади епохальних, революційних інновацій у виробництві матеріальних об'єктів:

1. *Заточений камінь* — прообраз сокири, лопати чи знаряддя вбивства. Розроблення та використання кам'яних знарядь (наприклад, знаряддя ручної роботи, як-от заточені камені) є найважливішими етапами історії людської еволюції. Одним із перших таких інструментів був гострий камінь, який використовували для оброблення тварин або інших матеріалів. Ці знаряддя стали прообразом складніших інструментів, як-от сокири й ножі. Приклади використання кам'яних знарядь у первісних суспільствах надано в [22].

2. *Використання вогню*. Вогонь відіграв ключову роль у розвитку людства, особливо для приготування їжі, захисту від диких тварин та обігріву. В історії археології важливим моментом є доказ використання вогню первісними людьми, яке починається 1,5 млн років тому. Використання вогню як вирішального моменту в еволюції людини розглянуто у [23].

3. *Колесо*. Винахід колеса, ймовірно близько 3500 до н. е. у Месопотамії, справив революцію у транспортуванні, сільському господарстві й торгівлі. Цей винахід став основою для розвитку безлічі технологій у машинобудуванні й транспортних системах. Раннє використання колісних механізмів у давніх цивілізаціях досліджено у [24].

Ці приклади вказують на важливі кроки в технологічній еволюції людства, які сприяли формуванню нових способів виробництва, перетворенню навколишнього світу та розвитку культурних і соціальних структур. У моделі НП вони відповідають виробництву матеріальних об'єктів.

Приклади епохальних, революційних інновацій у виробництві духовних об'єктів:

1. *Релігійні практики* — поклоніння духам, богам та іншим надприродним об'єктам. Релігія як форма пояснення світу та місця людини в ньому виникла в різних формах у різних культурах. Це інновація у внутрішньому досвіді та колективній свідомості. Одним із перших прикладів є шаманізм та анімізм у первісних суспільствах, де духовні практики були пов'язані з природними силами та предками. Зародження релігійних уявлень та їхній вплив на розвиток культури та суспільства розглянуто в [25].

2. *Виникнення іудаїзму, християнства, ісламу, буддизму та інших світових релігій*. Християнство, що виникло в I ст., стало кардинальною інновацією у релігійній та соціальній думці населення Римської

імперії. На відміну від попередніх політеїстичних релігій християнство запропонувало монотеїзм, концепцію спасіння через любов і прощення, а також унікальну ідею рівності всіх перед Богом. Це стало основою для формування християнської цивілізації та вплинуло на розвиток західної культури, права й соціальної структури. Походження християнства та його духовної інновації через вчення Ісуса та ранні гностичні тексти розкрито в [26].

Іслам, що виник у VII ст. в Аравії, запропонував унікальну концепцію єдиного Бога (Аллаха) та систему правил для життя й суспільного устрою, основаних на шариаті. Іслам вплинув на розвиток етики і культури в арабському світі та за його межами, пропагуючи ідеї соціальної справедливості та рівності всіх перед Богом. Ключові ідеї та інновації ісламу, а також його вплив на суспільні та духовні практики висвітлено в [27].

3. *Ідеї рівності людей*, які почали активно розвиватися з поширенням християнства та ісламу, а також із появою філософських учень просвітництва в епоху Нового часу. Саме ці ідеї, одним із основоположників яких вважають Дж. Локка [28], поклали початок розвитку сучасних західних демократій.

Водночас у межах первинних технологічних укладів виникали тисячі інших, менш революційних, «внутрішніх» інновацій, також спрямованих на зміни в бік поліпшення матеріального і духовного життя людей. Приклади, наведені в [29—35], показують, як інновації, хоч і не такі епічні, як винахід вогню або колеса, суттєво змінили якість життя та здоров'я людей, покращили умови праці, комунікації та повсякденне життя. Дослідження таких «невеликих» інновацій є важливим для розуміння того, як поступові, але значущі зміни можуть спричиняти докорінні трансформації в суспільстві.

Після цього ми можемо уточнити виявлений В.І. Вернадським науковий факт, який полягає у тому, що людство, взяте загалом, стає потужною геологічною силою: обов'язковою умовою для цього є виникнення та використання інновацій, які стають невід'ємною властивістю ноосфери. Інновації неодмінно присутні в ноосфері у відповідь на запити і потреби людей і суспільства. Це уточнення надає нового сенсу розумінню ноосфери як нового геологічного явища, де розум відіграє головну роль у перетворенні біосфери шляхом інновацій у відповідь на нові потреби.

Отже, наша модель ноосфери як НП поєднує всі вказані вище аспекти, що підкреслює важливість як матеріального виробництва, так і духовного розвитку, які немислимі без інновацій як концентрованого прояву колективного розуму у відповідь на потреби. Взаємодія та взаємозалежність матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів, включно

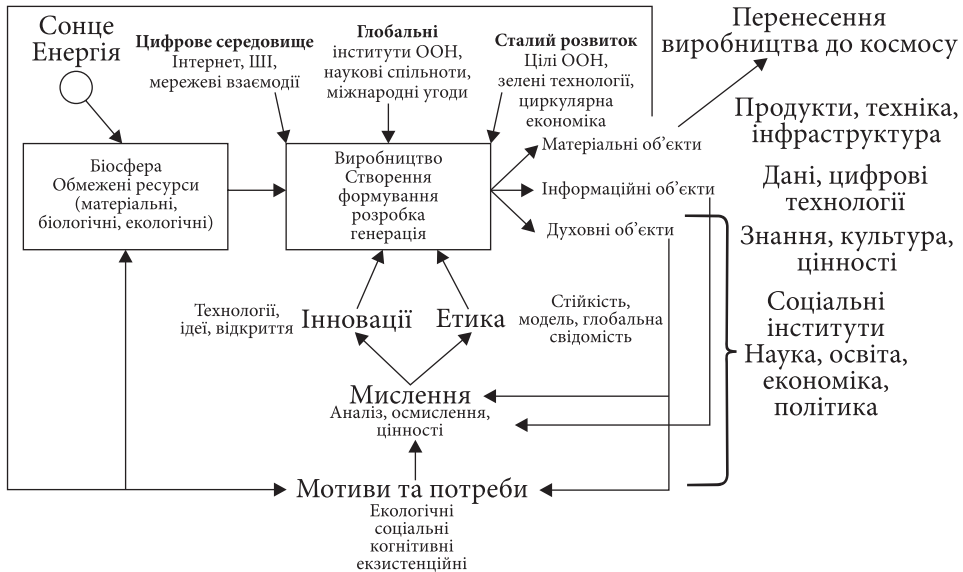


Рис. 1. Модель переходу біосфери в ноосферу

Джерело: авторська розробка.

з потребами, мисленням та інноваціями, роблять НП як модель ноосфери унікальною та важливою концепцією для розуміння еволюції людства та його впливу на планету (рис. 1).

Представлена на рис. 1 модель відображає основні елементи ноосфери — стадії розвитку біосфери, де провідною силою стає розумна діяльність людини.

1. Сонце і біосфера забезпечують енергію та ресурси, що є вихідною основою для людської діяльності.

2. Виробництво є центральним процесом, де формуються матеріальні, інформаційні та духовні об'єкти.

3. Матеріальні об'єкти (техніка, інфраструктура, продукція) задовольняють базові та нові потреби, але також впливають на біосферу.

4. Духовні об'єкти (знання, ідеї, цінності, культура) живлять мислення та стають основою інновацій.

5. Інформаційні об'єкти забезпечують зберігання та перетворення інформації, доступ до неї та спілкування.

6. Потреби формуються під впливом цих об'єктів і забезпечують зворотний зв'язок із розумом.

7. Потреби, мислення та інновації утворюють замкнений цикл зворотного зв'язку, що повертається у виробництво та стимулює його розвиток. Цей замкнений цикл взаємодії природи, розуму та суспільства повністю відповідає ідеї ноосфери В.І. Вернадського, включно з екологічним

циклом — впливом на біосферу матеріальних об'єктів і соціальних інститутів, пов'язаних із мисленням, інноваціями і духовними об'єктами.

8. Соціальні інститути (наука, освіта, культура, економіка, політика) відіграють роль організаторів і регуляторів цього циклу, посилюючи взаємодію між духовною сферою та інноваціями.

9. Глобальний контекст включає цифрове середовище, інститути та сталий розвиток як зовнішні рамки.

Отже, ця модель показує, що ноосфера — це система, що саморозвивається, в якій виробництво матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів стає головним механізмом взаємодії людини, суспільства і природи. Така структура добре відображає циклічність і саморозвиток ноосфери.

Крім того, модель на рис. 1 показує центральну роль мислення та інновацій, а також характер їхнього впливу на виробництво, а отже на перетворення матеріального світу. Це відповідає ідеї ноосфери як сфери розуму, де людська свідомість стає основним чинником еволюції. Модель вказує на зв'язок між біосферою та людською діяльністю. Біосфера представлена як джерело обмежених ресурсів, а людина — як перетворювач цих ресурсів через виробництво. Це відображає перехід від біосфери до ноосфери, де розум починає керувати природними процесами. Виділено ключові елементи моделі — матеріальні, інформаційні та духовні об'єкти. Згадка про духовні об'єкти свідчить про вихід за межі суто утилітарного виробництва у сферу культури, цінностей, знань. Це ключовий елемент ноосфери, де не лише матерія, а й ідеї стають продуктивними.

Запропоновану модель можна розглядати як узагальнену модель ноосфери, особливо якщо інтерпретувати її крізь призму ідей В.І. Вернадського і Е. Леруа. Інакше кажучи, узагальненою моделлю ноосфери є виробництво матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів, оскільки ноосфера у В.І. Вернадського є стадією розвитку біосфери, де розум і праця людини стають провідною геологічною силою. У цьому сенсі виробництво матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів (техніки, знань, культури, цінностей, символів) є універсальним процесом, що відображає сутність ноосфери.

Можна навести такі аргументи на користь попереднього твердження:

1. Матеріальні об'єкти (техніка, міста, інфраструктура, продукти виробництва) — це безпосереднє перетворення природи розумом.

2. Духовні об'єкти (ідеї, знання, наука, мистецтво, цінності) формують культурний і когнітивний шар ноосфери.

3. У сукупності вони фіксують результати людської діяльності; стають носіями інформації та пам'яті цивілізації; створюють середовище для подальшого розвитку суспільства.

Отже, ноосферу можна визначити як виробничо-інформаційну систему, де:

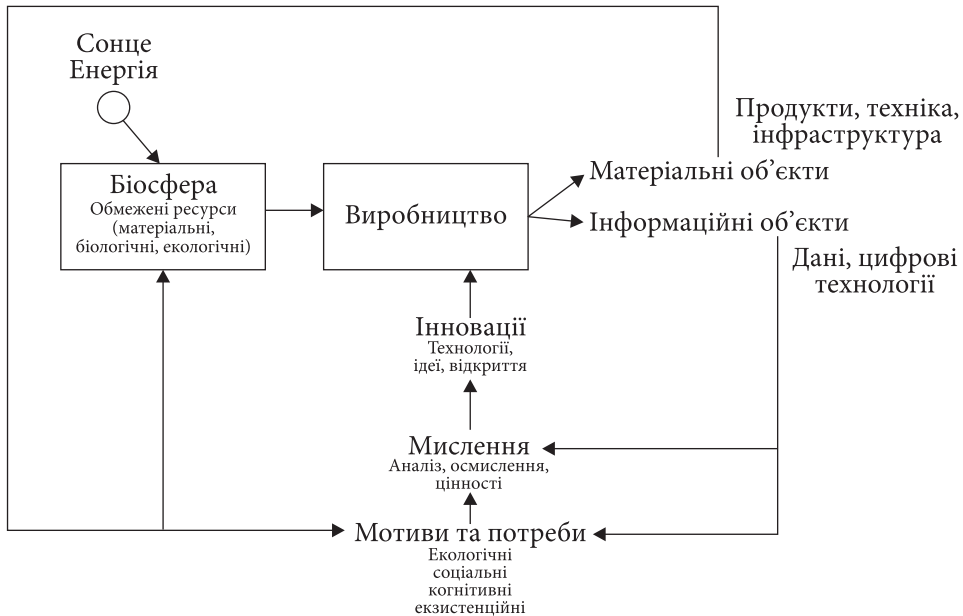


Рис. 2. Зрушення пріоритетів у бік матеріального споживання, перевантаження біосфери

Джерело: авторська розробка.

- природні ресурси + енергія перетворюються на матеріальні об'єкти;
- інформація + досвід перетворюються на духовні об'єкти;
- обидва потоки взаємопов'язані, впливають на біосферу за допомогою циклів зворотного зв'язку через потреби, мислення та інновації й утворюють основу еволюції цивілізації.

Запропонована вище модель ноосфери сприяє формуванню цілісного уявлення про ноосферу як про НП, де зосереджено виробництво матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів із безліччю потенційних напрямів, а потреби, людський розум і перетворювальна діяльність у вигляді інновацій відіграють ключову роль у розвитку планети. Цінність цієї моделі полягає в тому, що вона може бути розширена залежно від поставленої мети, наприклад, з акцентом на зворотні зв'язки і роль духовної сфери в перетворенні матеріального світу.

Це занадто загальна модель, але навіть з її допомогою можна моделювати низку практичних сценаріїв. Розглянемо, наприклад, сценарій, коли духовна сфера розвивається недостатньо, а пріоритет надано виробництву матеріальних об'єктів і матеріальному споживанню (рис. 2).

Тоді всі елементи системи визначаються лише матеріальними і біологічними потребами; відбувається перевантаження і виснаження біосфери, що показано чорними потовщеними стрілками на рис. 2, з усіма згубними наслідками.

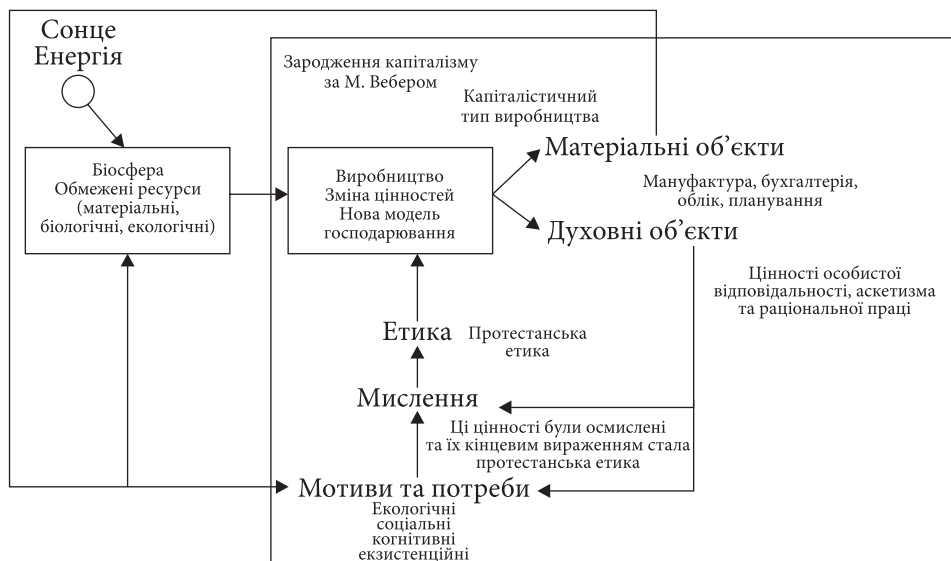


Рис. 3. Зародження капіталізму під впливом духовних об'єктів
Джерело: авторська розробка.

Наступний сценарій пов'язаний із використанням і розвитком штучного інтелекту (ШІ). Зі схеми (рис. 1) ясно, що ШІ не зможе замінити людство в еволюції ноосфери, оскільки у нього немає жодних потреб, що зводить його роль до інструменту мислення.

Застосуємо нашу модель для епохи зародження капіталізму і побачимо, як духовні об'єкти змінювали характер виробництва (рис. 3).

Тут духовний фактор представлений протестантською етикою — цінностями особистої відповідальності, раціональної праці та аскетизму, що стало своєрідною відповіддю на соціальні та екзистенційні потреби суспільства. Цінності та потреби були осмислені та остаточно оформились у вигляді протестантської етики, яка привела до нової моделі господарювання — капіталістичного типу виробництва і раціональної організації праці (мануфактури, бухгалтерії, обліку, планування).

Далі наведемо приклад зворотного впливу — коли матеріальні зміни формували нові духовні орієнтири (рис. 4). Приклад стосується винаходу друкарського верстата Й. Гутенбергом (середина XV ст.).

У нашому випадку як матеріальний об'єкт або матеріальна подія постає механізація друку. Наслідком цього стала зміна свідомості, мислення стало раціональним, а знання — масовим. З'явилися інновації, пов'язані з поширенням знань, — бібліотеки, університети, газети. Змінилась модель господарювання — виник т. зв. друкований капіталізм, який характеризувався швидким зростанням ринків і споживачів. Це

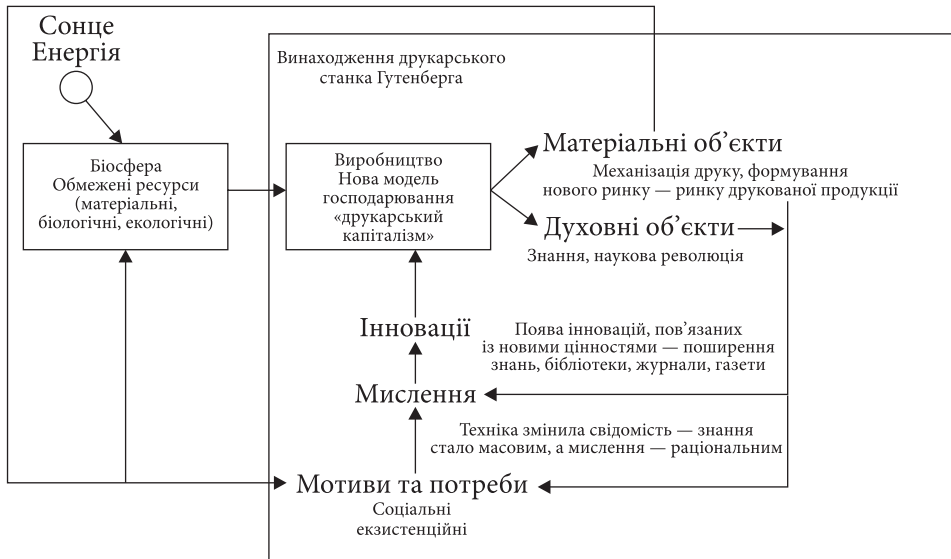


Рис. 4. Формування нових духовних орієнтирів під впливом винаходу друкарського станка Й. Гутенбергом
Джерело: авторська розробка.

прискорило поширення знань і породило епоху Реформації, духовним наслідком якої стали наукова революція та гуманізм.

Важливо зазначити, що еволюція ноосфери як системи з безліччю потенційних напрямків розвитку підпорядковується принципу зовнішнього доповнення, згідно з яким об'єкт (або система) ніколи не може бути повністю пояснений тільки зсередини, завжди існують зовнішні фактори або контексти, які доповнюють його визначення, поведінку і розвиток [36—38]. Отже, цілі та напрямки визначаються не тільки внутрішніми, а й зовнішніми факторами, а також їх взаємодією, а вибір траєкторії еволюції є результатом діалогу між внутрішніми когнітивними механізмами і зовнішніми умовами, що інтерпретуються через моделі аналізу даних.

Ноосфера (у розумінні В.І. Вернадського, Теяра де Шардена та сучасних учених) — це глобальна когнітивна оболонка Землі, що формується на основі наукової думки, технологій, етики та колективного інтелекту. Еволюція ноосфери — нежорстко детермінований процес: вона має множинні потенційні напрями; цілі ноосфери не задані однозначно, а формуються через взаємодію людини, технології, середовища.

Саме тут проявляється принцип зовнішнього доповнення:

1. Ноосфера не задає свої цілі «сама собі», а отримує їх через взаємодію:

- з біосферою (екологічна стійкість);
- з техносферою (технології, штучний інтелект);

- з культурою та етикою (цінності);
- із зовнішніми катастрофами та викликами (кризи, війни, пандемії).

2. Кожен напрям розвитку ноосфери є реалізацією «зовнішнього доповнення» — того, що не міститься в її поточній структурі.

3. *Data Mining* і прогнознi моделі в цьому контексті — це спосіб сприйняття «зовнішнього», тобто потенційних шляхів еволюції, прихованих патернів, латентних змінних.

Розвиток ноосфери як глобальної когнітивної оболонки планети є нелінійним і не повністю передбачуваним процесом. На відміну від механістичних моделей розвитку ноосфери характеризується множинністю потенційних напрямків і відкритістю до зовнішнього впливу, що відповідає принципу зовнішнього доповнення.

Висновки. Обґрунтовано цілісне уявлення про ноосферу як ноосферний простір, де відбувається виробництво матеріальних, інформаційних і духовних об'єктів під впливом потреб, за обмежених ресурсів і з безліччю потенційних напрямків і де людський розум і перетворювальна діяльність у вигляді інновацій та когнітивних структур відіграють ключову роль у розвитку планети.

Цілі еволюції ноосфери формуються як результат не замкненої логіки, а діалогу між внутрішніми когнітивними структурами та зовнішніми умовами. Це робить модель ноосфери більш адаптивною та відповідною сучасним нелінійним уявленням про розвиток складних систем.

Сучасні форми колективного мислення спираються на цифрові технології, наукові спільноти, мережі знань і синергетичні моделі, орієнтовані на сталий розвиток і довгострокові цілі людства.

Колективний розум постає не лише як результат, а й як ключовий агент еволюції ноосфери. Він перетворює людство на когнітивну систему планетарного масштабу, здатну не тільки реагувати на виклики, а й формувати цілеспрямовані сценарії розвитку, основані на етиці, знанні та стійкості.

Використання методів *Data Mining* і прогнозного аналізу дає змогу виявляти приховані патерни і латентні фактори, які виступають як зовнішні доповнення до поточних структур ноосфери. Це робить цілі еволюції не остаточними, а такими, що розвиваються у взаємодії зі світом.

Запропоновану модель ноосферного простору можна застосовувати для різних цілей: для виявлення змін у співвідношенні між матеріальним і духовним виробництвом на різних стадіях цивілізації, у взаємозв'язку виробництва з біосферою (ресурсами, енергією, екологією); для визначення впливу цифрових мереж, штучного інтелекту, великих даних на посилення колективного мислення в сучасну епоху, впливу духовних об'єктів на зміну виробництва, змін у матеріальних об'єктах на формування духовних орієнтирів. На її основі можна здійснювати сценарне моделювання різних подій і процесів — від сталого розвитку до техногенних ризиків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. *Успехи современной биологии*. 1944. № 18. Вып. 2. С. 113—120.
2. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление Москва: Наука, 1991. 271 с.
3. Винер Н. Кибернетика и общество. Пер. з англ. Москва: Советское радио, 1958. 200 с.
4. Rosenblueth A., Wiener N. The Role of Models in Science. *Philosophy of Science*. 1945. Vol. 12. No. 4. P. 316—321.
5. Planavsky N.J., Crowe S.A., Fakhraee M., Beaty B., Reinhard C.T., Mills B.J.W., et al. Evolution of the structure and impact of Earth's biosphere. *Nature Reviews Earth & Environment*. 2021. Vol. 2. P. 123—139. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00116-w>
6. Cepic M., Bechtold U., Wilfing H. Modelling human influences on biodiversity at a global scale — a human ecology perspective. *Ecological Modelling*. 2022. Vol. 465. 109854. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109854>
7. Гриффен Л.А. Последний этап эволюции биосферы. Киев: Талком, 2024. 200 с.
8. Bunge M. Finding Philosophy in Social Science. New Haven; London: Yale University Press, 1996.
9. Шевченко Г.Я., Білозубенко В.С., Марченко О.А. Метод дискретизації для опису складних об'єктів, що важко формалізуються. *Наука та наукознавство*. 2024. № 2 (124). С. 34—51. <https://doi.org/10.15407/sofs2024.02.034>
10. Ronfeldt D., Arquilla J. Whose Story Wins: Rise of the Noosphere, Noopolitik, and Information-Age Statecraft. RAND Corporation, Jul. 1, 2020. URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep26549.10> (дата звернення: 01.03.2026).
11. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. Москва: Наука, 1989, 261 с.
12. Vidal C. What is the noosphere? Planetary superorganism, major evolutionary transition and emergence. *Systems Research and Behavioral Science*. 2024. No. 41 (4). P. 614—622. <https://doi.org/10.1002/sres.2997>
13. The Noosphere, AI and Dehumanization: Cautionary Tales. Cham: Springer, 2024. 312 p.
14. Rifkin J. The Green New Deal and the Noosphere: Collective Intelligence for Sustainability. Cham: Palgrave Macmillan, 2022.
15. Bunch B., Hellemans A. The History of Science and Technology. Boston; New York: Houghton Mifflin, 2004. 776 p.
16. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital. The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. Edward Edgar Publishing, 2002. 224 p. <https://doi.org/10.4337/9781781005323>
17. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. Москва: Экономика, 2002. 767 с.
18. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогрес, 1982. 400 с.
19. Effoduh J.O. The Fourth Industrial Revolution by Klaus Schwab. *The Transnational Human Rights Review*. 2017. No. 3. <https://doi.org/10.60082/2563-4631.1023>
20. Freeman C., Louçã F. As Time Goes by: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. Oxford: Oxford University Press, 2001.
21. Rifkin J. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World. New York: Palgrave Macmillan, 2011.

22. Leakey L.S.B. The Origins of Humankind. New York: E.P. Dutton, 1971.
23. Wrangham R.W., Carmody R.N. Human adaptation to fire: evolutionary perspective. *Current Anthropology*. 2010. Vol. 51. No. 6. P. 1—15.
24. Gimbutas M. The Civilization of the Goddess: The World of Old Europe. San Francisco: HarperSanFrancisco, 1991.
25. Eliade M. The Sacred and the Profane: The Nature of Religion. New York: Harcourt, 1987.
26. Pagels E. The Gnostic Gospels. New York: Random House, 1988.
27. Esposito J.L. What Everyone Needs to Know about Islam. Oxford: Oxford University Press, 2002.
28. Locke J. Two Treatises of Government. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. (Orig. publ. 1689).
29. Mumford L. Technics and Civilization. New York: Harcourt, 1934.
30. Sparke P. The Sewing Machine and the Industrial Revolution. *Textile History*. 2012. Vol. 43. No. 1. P. 70—84.
31. MacKenzie D. An Engine, Not a Camera: How Financial Models Shape Markets. Cambridge: MIT Press, 2006.
32. Stewart B. The Agricultural Revolution: A History of Farming Innovations. London: Routledge, 2014.
33. Hughes T.P. Human-Built World: How to Think about Technology and Culture. Chicago: University of Chicago Press, 2004.
34. Lax E. The Mold in Dr. Florey's Coat: The Story of the Penicillin Revolution. New York: Henry Holt and Company, 2004.
35. Freud S. The Ego and the Id. London: Hogarth Press, 1961.
36. Harman G. Object-Oriented Ontology: A New Theory of Everything. London: Penguin, 2018.
37. Latour B. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford: Oxford University Press, 2005.
38. Prigogine I., Stengers I. Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature. New York: Bantam Books, 1984.

REFERENCES

1. Vernadsky, V.I. (1944). A few words about the noosphere. *Advances in Modern Biology*, 18 (2), 113—120 [in Russian].
2. Vernadsky, V.I. (1991). *Scientific Thought as a Planetary Phenomenon*. Moscow: Nauka [in Russian].
3. Wiener, N. (1958). *Cybernetics and Society*. Moscow: Sovetskoye Radio [in Russian].
4. Rosenblueth, A., & Wiener, N. (1945). The Role of Models in Science. *Philosophy of Science*, 12 (4), 316—321.
5. Planavsky, N.J., Crowe, S.A., Fakhraee, M., Beaty, B., Reinhard, C.T., Mills, B.J.W., et al. (2021). Evolution of the structure and impact of Earth's biosphere. *Nature Reviews Earth & Environment*, 2, 123—139. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00116-w>
6. Cepic, M., Bechtold, U., & Wilfing, H. (2022). Modelling human influences on biodiversity at a global scale — a human ecology perspective. *Ecological Modelling*, 465, 109854. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109854>

7. Griffen, L.A. (2024). *The final stage of biosphere evolution*. Kyiv: Talkom [in Russian].
8. Bunge, M. (1996). *Finding Philosophy in Social Science*. New Haven; London: Yale University Press.
9. Shevchenko, H.Ya., Bilozubenko, V.S., & Marchenko, O.A. (2024). A discretization method for describing complex objects that are difficult to formalize. *Science and Science of Science*, 2 (124), 34—51. <https://doi.org/10.15407/sofs2024.02.034>
10. Ronfeldt, D., & Arquilla, J. (2020). *Whose Story Wins: Rise of the Noosphere, Noopolitik, and Information-Age Statecraft*. RAND Corporation. URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep26549.10> (last accessed: 01.03.2026).
11. Vernadsky, V.I. (1989). *The biosphere and the noosphere*. Moscow: Nauka [in Russian].
12. Vidal, C. (2024). What is the noosphere? Planetary superorganism, major evolutionary transition and emergence. *Systems Research and Behavioral Science*, 41 (4), 614—622. <https://doi.org/10.1002/sres.2997>
13. (2024). *The Noosphere, AI and Dehumanization: Cautionary Tales*. Cham: Springer.
14. Rifkin, J. (2022). *The Green New Deal and the Noosphere: Collective Intelligence for Sustainability*. Cham: Palgrave Macmillan.
15. Bunch, B., & Hellemans, A. (20024). *The History of Science and Technology*. Boston; New York: Houghton Mifflin.
16. Perez, C. (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital. The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Edward Edgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781781005323>
17. Kondratiev, N. D. (2002). *Large Cycles of Economic Conjuncture and the Theory of Foresight. Selected Works*. Moscow: Ekonomika [in Russian].
18. Schumpeter, J.A. (1911). *The Theory of Economic Development. An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press.
19. Effoduh, J.O. (2017). The Fourth Industrial Revolution by Klaus Schwab. *The Transnational Human Rights Review*, 3. <https://doi.org/10.60082/2563-4631.1023>
20. Freeman C., Louçã F. *As Time Goes by: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
21. Rifkin, J. (2011). *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World*. New York: Palgrave Macmillan.
22. Leakey, L.S.B. (1971). *The Origins of Humankind*. New York: E.P. Dutton.
23. Wrangham, R.W., & Carmody, R.N. (2010). Human adaptation to fire: an evolutionary perspective. *Current Anthropology*, 51 (6), 1—15.
24. Gimbutas, M. (1991). *The Civilization of the Goddess: The World of Old Europe*. San Francisco: HarperSanFrancisco.
25. Eliade, M. (1987). *The Sacred and the Profane: The Nature of Religion*. New York: Harcourt.
26. Pagels, E. (1988). *The Gnostic Gospels*. New York: Random House.
27. Esposito, J.L. (2002). *What Everyone Needs to Know about Islam*. Oxford: Oxford University Press.
28. Locke, J. (1988). *Two Treatises of Government*. Cambridge: Cambridge University Press (Orig. publ. 1689.)
29. Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*. New York: Harcourt.
30. Spark, P. (2012). The Sewing Machine and the Industrial Revolution. *Textile History*, 43 (1), 70—84.

31. MacKenzie, D. (2006). *An Engine, Not a Camera: How Financial Models Shape Markets*. Cambridge: MIT Press.
32. Stewart, B. (2014). *The Agricultural Revolution: A History of Agricultural Innovations*. London: Routledge.
33. Hughes, T.P. (2004). *Human-Built World: How to Think about Technology and Culture*. Chicago: University of Chicago Press.
34. Lax, E. (2004). *The Mold in Dr. Florey's Coat: The Story of the Penicillin Miracle*. New York: Henry Holt, 2004.
35. Freud, S. (1961). *The Ego and the Id*. London: Hogarth Press.
36. Harman, G. (2018). *Object-Oriented Ontology: A New Theory of Everything*. London: Penguin.
37. Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford University Press.
38. Prigogine, I., & Stengers, I. (1984). *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. New York: Bantam Books.

Одержано / Received 02.01.2026

Прорецензовано / Revised 24.02.2026

Опубліковано / Published 28.09.2026

M. V. Polyakov ¹, Dsc (Economics), associate professor

e-mail: info@noosphere.com

<https://orcid.org/0000-0001-7896-2486>

I. G. Khanin ², Dsc (Economics), professor

e-mail: i.h.khanin@nuwm.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-4221-2314>

G. Ya. Shevchenko ¹, PhD (Engineering), head of department

e-mail: nikki.gena@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3984-9266>

V. S. Bilozubenko ³, Dsc (Economics), professor

e-mail: bvs910@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1269-7207>

O. A. Marchenko ¹, Master, researcher

e-mail: arche.oleg1@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7665-7832>

¹ Association Noosphere

103-A, Gagarin avenue, Dnipro, 49000, Ukraine

² National University of Water and Environmental Engineering

11, Soborna str., Rivne, 33028, Ukraine

³ University of Customs and Finance

2/4, Volodymyr Vernadskyi str., Dnipro, 49000, Ukraine

THE TRANSITION FROM BIOSPHERE TO NOOSPHERE: A CONCEPTUAL MODEL

The article proposes a conceptual model of the transition from biosphere to noosphere, based on the concept of Volodymyr Vernadsky and assuming the human rational activity as a new geological force. The model builds on the concept of the noospheric

space (NS) as a global environment with interacting material, informational, and spiritual objects created in the process of production and transformation of the biosphere under the influence of needs, thinking, and innovations. The inclusion of these processes is necessary for a holistic understanding of NS. The research methodology is based on an interdisciplinary approach encompassing systems analysis, complex systems modeling, and information technologies. In the proposed conceptual model of NS, human intelligence and transformative activity emerge as key agents of the planetary evolution. Particular importance is attached to the introduction of the concept of cognitive structures — stable forms of organization of knowledge, models, and meanings that guide thinking and innovation, and act as a connecting link between societal needs and the production of new objects. They ensure the transformation of information into knowledge, and knowledge into innovation, laying the foundation for collective intelligence. Cognitive structures may be interpreted as the NS “architecture” determining its adaptive and predictive capacity. It is shown that the goals of noospheric development result from interactions between internal cognitive structures and external conditions, while modern digital technologies and knowledge networks strengthen collective thinking and contribute to sustainability-related forecasting. Using Data-Mining methods and predictive analytics makes it possible to identify hidden patterns and latent factors shaping the NS dynamics. The NS model provides a framework for scenario modeling, analysis of the influence of material and spiritual objects on the development of society and biosphere, as well as for assessing global risks and searching for strategies of harmonious interactions between humanity and nature.

Keywords: *noosphere, noospheric space, cognitive structures, collective intelligence, innovation, biosphere, sustainable development, digitalization, global risks.*