

ТРИ ПОНЯТТЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ¹

Олександр Тягло

Анотація. Дана розвідка має на меті поглибити розуміння явища невизначеності, розвинути відповідний понятійний апарат. Задля цього виконано компаративний аналіз низки відомих з історії філософської і наукової думки досліджень визначеності та невизначеності. Знайдено, що класично-наукове поняття визначеності фіксує три суттєві обставини: 1) усе реально існуюче кожної миті знаходиться у певному стані, маючи разом усю сукупність властивостей з точними кількісними характеристиками; 2) єдино можливими є закони руху, буття загалом, що пов'язують минулий, теперішній і майбутній стани існуючого у виключно необхідний спосіб; кон'юнкція $1) \wedge 2)$ тотожна твердженню, що 3) доля усього Всесвіту, усього у Всесвіті об'єктивно абсолютно визначена. Тому для уявлюваного класичною наукою демона Лапласа, здатного 4) вичерпно і точно пізнати 1) і 2) та належним чином оперувати таким знаннями, доля будь-чого ще й цілком очевидна, зокрема передбачувана. З огляду на експліковане поняття визначеності зроблено висновок, що класично-наукове поняття невизначеності охоплює кон'юнкцію $1) \wedge 2) \wedge \neg 4)$; іменуватимемо це «невизначеність₁».

Констатовано, що століття тому фізична наука знайшла у Всесвіті домен випадковості, невизначеності, непередбачуваності та ймовірності, існування якого не залежить від знань і розуму реальної людини чи навіть демона Лапласа: це «дивна» квантова реальність. Ключовим у її пізнанні є квантово-механічне поняття невизначеності, безпосередньо пов'язане з $\neg 1)$, а повніше з $\neg 1) \wedge 2) \wedge \neg 4)$ («невизначеність₂»). А поняття невизначеності, розвинуте у новітній синергетиці, ґрунтується на запереченні усіх невід'ємних ознак класичної визначеності: набуває чинності кон'юнкція $\neg 1) \wedge \neg 2) \wedge \neg 4)$ («невизначеність₃»).

¹Стаття написана на основі доповіді «До парадигми невизначеності», представленій на XXXII Харківських міжнародних сквородинівських читаннях «Сучасні наука, освіта, провіта: виклики і перспективи» (Харків, ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 22 грудня 2024 року). Частина матеріалу раніше опублікована: Тягло О.В. Як реагувати на новітній виклик невизначеності? *Знання. Освіта. Освіченість. Неминучість невизначеності*: збірник матеріалів VII Міжнародно-науково-практичної конференції, 11–12 жовтня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 1–7. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/867/1511/2808-2>



Аргументовано, що для осмислення сучасної світової ситуації «довершеного шторму», або радикальної невизначеності, не достатньо поняття невизначеності¹, натомість потрібне залучення контекстуально витлумачених понять невизначеності² та невизначеності³. Сьогодні інновації чи зміни творяться суб'єктами зовсім різних масштабів, цінностей чи інтересів. Навіть спонтанна акція малої групи чи вчинок однієї людини може викликати неочікуваний «резонанс» і більш-менш масштабну біфуркацію, перехід на одну з множини дуже відмінних «гілок» подальшого буття. Тому наголошено, що подальший розвиток світу залежатиме не тільки від найбільшої сьогодні «структуруючої сили» – конкуренції США і Китаю, а й від влучної військової, політичної чи економічної флуктуації. Найімовірніші «гілки» майбутнього буття передбачувані, однак поява якогось «чорного лебедя» аж ніяк не виключається.

Ключові слова: невизначеність, класично-наукова невизначеність, квантово-механічна невизначеність, синергетична невизначеність, випадковість, трансдисциплінарність.

I. Вступ

21 січня 2022 року Генеральний секретар ООН Антоніу Гутерріш доповів Генеральній Асамблеї цієї організації пріоритети своєї діяльності на рік, що розпочинався. Одна з перших фраз, в якій він охарактеризував загальну ситуацію у світі, була такою: «Єдиною визначеністю є більше невизначеності» («The only certainty is more uncertainty»)².

Багато чого сталося протягом наступних місяців. Та восени на загальній зустрічі послів Євросоюзу в Брюсселі тодішній високий представник ЄС із зовнішньої та безпекової політики Жозеп Боррель висловив характеристику, дуже близьку до сказаного раніше Генеральним секретарем ООН.

Так, це світ радикальної невизначеності (radical uncertainty). Швидкість і розмах змін виняткові. Нам не слід намагатися це заперечувати. Нам не слід намагатися цьому опиратися. Це були б марні зусилля. Ми мусимо прийняти це і адаптуватися, надаючи пріоритет гнучкості та стійкості.

Адже невизначеність – правило. Події, які вважалися неможливими, ставалися одна за одною. За наявного темпу чорні лебеді складатимуть більшість. Це не будуть білі лебеді – усі вони будуть чорними, тому що одна за одною ставалися речі, які, попри дуже низьку ймовірність, усе ж відбулися і мали сильний вплив.³

² Guterresh A. Secretary-General's remarks to the General Assembly on his priorities for 2022. *United Nations. Secretary-General website*. 21 January 2022. URL: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2022-01-21/remarks-general-assembly-his-priorities-for-2022>

³ Borrell J. EU Ambassadors annual conference 2022: Opening speech by High Representative Josep Borrell. *European Union website*. 10 October 2022. URL:

Невизначеність буття сучасного світу Боррель схопив влучною метафорою – «довершений шторм» («perfect storm»).

Роки, що минули з тих пір, цілком підтвердили дані Гутерришем і Боррелем характеристики. Невизначеність виявляється невід’ємним і вагомим аспектом політики й економіки, науки і технології, ведення війни та діяльності державних розвідок тощо. Тому слід визнати її за суттєвий атрибут сучасного світу, їй дійсно не можна і не слід опиратися, – до неї потрібно якнайшвидше ефективно пристосовуватися. Та цього не досягти без поглибленого осмислення сутності непростого явища невизначеності, розвитку належного понятійного апарату: у цьому полягає основна мета моєї розвідки.⁴ Задля її досягнення виконаю компаративний аналіз низки відомих з історії філософської та наукової думки досліджень визначеності й невизначеності.

II. Класичне поняття невизначеності

Два суттєво різні підходи у розумінні сутності невизначеності сходять до античного атомізму. Витоки першого з них пов’язують з вченням Левкіппа і Демокріта. Світи виникають, збільшуються, зменшуються і руйнуються за якоюсь необхідністю, стверджував старший атоміст, хоча і не роз’яснював, за якою саме.⁵ Його найближчий

https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-ambassadors-annual-conference-2022-opening-speech-high-representative-josep-borrell_en

Використане Боррелем поняття *чорного лебедя* у 2007 році увів в обіг Насім Ніколас Талеб (див. докладніше, напр.: *Taleb N.N. The black swan: The impact of the highly improbable. The New York Times*. April 22, 2007). Воно пов’язане зі шкільним прикладом слабкості висновків популярної індукції, в якому згадується виявлення європейськими мореплавцями чорних лебедів у Австралії. Це аж ніяк не очікувалося, оскільки не впливало з дуже тривалих і численних спостережень білого кольору птахів на теренах Старого світу та суперечило відповідному індуктивному узагальненню «Усі лебеді білі».

⁴Актуальність осмислення різноманітних виявів невизначеності й належного ставлення до них продемонструвала Міжнародна науково-практична конференція «Знання. Освіта. Освіченість. Неминучість невизначеності», проведена у Вінницькому національному технічному університеті у жовтні 2024 року. Зафіксувавши певний рівень опрацювання вченою спільнотою теми невизначеності, вона, як на мене, виявила потребу у подальшій відповідній активності наукової, мистецької, релігійної чи філософської думки. Див.: *Знання. Освіта. Освіченість. Неминучість невизначеності: збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції*, м. Вінниця, 11 – 12 жовтня 2024 р. Вінниця : ВНТУ, 2024. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/867/1511/2808-2>

⁵*Diogenes Laërtius. The lives and opinions of eminent philosophers / translated by C.D. Yonge. London : G. Bell and Sons, Ltd. 1915. P. 390. The Project Gutenberg EBook #57342, 2018.*

послідовник прийняв найширше узагальнення: *все* відбувається через необхідність; причиною виникнення *усього* є вихор, який називається необхідністю.⁶ До того ж Демокріт поділяв думку Парменіда: необхідність є те саме, що і доля, справедливість, провидіння та творець.⁷ Тож можна зрозуміти, що «вихор необхідності», його дія і результат – *створення* існуючого – мають об'єктивну природу; цей «вихор» спричиняє не тільки саме існуюче, а і його *долю, провидячи* її.

Далі Демокріт, у сучасному перекладі свідчення Іоанна Стобея, дійшов такого засадничого висновку.

Люди вигадали образ випадку задля приховування власного глупства. Та мало коли випадок переборює розсудливість; набагато частіше життя скеровує розумна прозорливість. Випадок – це ім'я безладної активності (disorderly activity).⁸

Таким чином, створена і провидима творчим «вихором» доля будь-чого за наявності належної «розсудливості» та «розумної прозорливості» піддається передбаченню і людиною. А випадок і непередбачуваність за своєю природою суб'єктивні: це лише звичні виправдання браку людської «розсудливості» чи «прозорливості», що можна і слід долати.

Та вже Епікур скритикував своїх попередників. Висміюючи тих, хто визнавав необхідність господинею усього, він відкинув її абсолютизацію. Натомість, на думку молодшого атоміста, щось стається за необхідністю, інше – за випадком, а ще інше – залежить від нас самих. Справді, пояснив він, краще вже вірити оповідкам про богів, аніж вважати себе рабами долі, вигаданої деякими філософами. Оповідки дають надію на можливість відвернути гнів богів належним їх вшануванням, а віра в долю несе невблаганну невідворотність.⁹

Деабсолютизацію необхідності і визнання об'єктивної природи випадку Епікур пов'язав з ідеєю спонтанного відхилення неподільних перших тіл, або атомів, від основних траєкторій руху. Через декілька століть аргументований виклад цієї ідеї представив римський атоміст Лукрецій Кар у поемі «Про природу речей».

⁶ *Diogenes Laërtius*. The lives... – P. 395; *Luria S. Y.* Democritus. Texts. Translation. Investigations / English translation by C.C.W. Taylor. Leningrad: Nauka Publ., 1970. – P. 163.

⁷ *Luria S. Y.* Democritus... – P. 163.

⁸ *Luria S. Y.* Op. cit. – P. 166.

⁹ *Diogenes Laërtius*. Op. cit. – P. 472; *Luria S. Y.* Op. cit. – P. 168.

*У невизначений час і у місцях невизначених
Самі починають ледь відхиляться, що і відхиленням назвати це важко.
А коли б, як краплі дощу, вони долу спадали б й спадали,
Не відхиляючись зовсім від руху униз у порожнечі безмежній,
Жодних би зіткнень і поштовхів між ними не виникало б,
І нічого ніколи створити природа не спромоглась би.¹⁰*

У наведеному фрагменті Лукрецій Кар явно використав терміни – «*incerto tempore*», «невизначений час» та «*incertisque locis*», «невизначені місця»; їм, зрозуміло, відповідає родовий термін «невизначеність». Тут також використовуються терміни – «*tempore certo*», «визначений час» та «*loci certa*», «визначене місце»; їхній родовий термін – «визначеність». Обидва ці родові терміни і відповідні їм поняття – визначеності і невизначеності – виступають суттєвими засобами осмислення специфіки руху атомів, тож невизначеність наділяється об'єктивним значенням.

Ідучи за Епікуром, латинський атоміст артикулював ідею об'єктивної спонтанної випадковості і, внаслідок цього, невизначеності буття першотіл у просторі й часі. Все це не тільки іманентне самій природі, а й має фундаментальне значення. Інакше атоми не могли б стикатися і взаємодіяти, утворювати різного роду сполуки: з їх вихідної множини взагалі нічого ніколи не виникало б, багатоманітного світу навколо нас, як і нас самих, просто не існувало б.¹¹

Отже, античний атомізм виробив основи двох суттєво відмінних підходів у розумінні необхідності і випадковості, передбачуваності і непередбачуваності, визначеності та невизначеності. Левкіпп і Демокріт вважали «господиною усього» об'єктивну непорушну необхідність, за якою цілком і точно створюється будь-що існує разом з його долею. В світі нічого випадкового і, за наявності належної «розсудливості» та «розумної прозорливості», непередбачуваного немає і бути не може. Поняття випадковості й непередбачуваності, за Левкіппом і Демокрітом, позбавлені об'єктивних значень, потреба у них з'являється лише

¹⁰ *Lucreti Cari T. De rerum natura. Libri I–III. London and New York: Macmillan and Co., 1893. – P. 47. – Переклад мій. – О. Т.*

¹¹ Спонтанне випадкове відхилення атомів – *клінамен* (clinamen) – стверджувалося фундаментальним явищем як для зовнішнього для людини світу, так і для її душі. Саме завдяки клінамену не тільки можуть виникати найрізноманітніші речові сполуки атомів – дерево, вогонь тощо, а й «з'явилась свободна воля, що дозволяє йти, куди кожного кличе жадання» (див. докладніше: *Lucreti Cari T. De rerum...* – P. 49). Марк Тулій Цицерон теж засвідчив, що, за Епікуром, тільки за умови припущення відхилення атомів зберігається свобода волі. Див.: *Luria S. Y. Op. cit. – P. 168.*

через ситуативну слабкість людського розуму чи брак знань. На рівні виконаного зараз аналізу поняття невизначеності в інтелектуальній спадщині старших атомістів не фіксується та, як здається, воно і не було їм потрібне. Якщо ж екстраполювати це поняття на їхнє вчення, воно співпадатиме з поняттям непередбачуваності й матиме суто суб'єктивне, пов'язане з усвідомленням звичайної людської недосконалості, значення.

Натомість Епікур і його послідовники деабсолютизували необхідність та об'єктивували випадок, пов'язавши його з універсальною особливістю руху першотіл, першоначал усіх «речей» – з клінаменом атомів. Об'єктивація спонтанної випадковості у бутті світу, у виникненні чи існуванні усіх його «речей» знайшла вираження у поняттях невизначеності, невизначеного часу і невизначеного місця у просторі.

Протягом наступних тисячоліть відзначений доробок Епікура і його послідовників зазвичай позитивно не сприймався. Так, один з фундаторів модерної філософії Френсіс Бекон, запозичивши ідею атомів, при цьому зневажливо стверджував: гадка Епікура про відхилення і випадкове коливання атомів лише повертає обговорення до дрібниці у обгортці невігластва і темноти.¹² Таку негативну оцінку зрозуміти не важко, вона диктувалась становленням механістичного світогляду: для зразкового механізму спонтанна випадковість, невизначеність та непередбачуваність буття не тільки зайві, а й категорично неприпустимі.

Класично-наукове розуміння визначеності і невизначеності на початку XIX століття усталилось завдяки, зокрема, знаменитому французькому математику і фізику П'єру Симону де Лапласу.

Ми маємо вважати теперішній стан Всесвіту за наслідок його попереднього стану і за причину того, що слідуватиме далі. Розум, який однієї миті зміг би досягнути усі сили, які одушевлюють природу, і відповідний стан усіх її складових, а також достатньо великий, аби піддати ці дані аналізу, – він охопив би в одній формулі рухи найбільших тіл Всесвіту разом з рухами найлегших атомів; для нього нічого не було б невизначеним (*rien ne serait incertain*) і як майбутнє, так і минуле постало б перед його очима.¹³

За Лапласом, існує необхідний причинно-наслідковий зв'язок послідовних станів Всесвіту, кожної з його складових: за самою природою теперішній стан породжений повно і точно, тобто визначений,

¹² *Bacon F.* Bacon's essays, and Wisdom of the ancients. Cambridge, Mass., U.S.A.: The University Press, 1884. – P. 369. The Project Gutenberg eBook #56463, 2018.

¹³ *Laplace P.S.* Essai philosophique sur les probabilités. Sixième édition. Paris: Bachelier, 1840. – P. 4.

або *детермінований*, минулим та детермінує майбутній. Цей принцип *лапласівського детермінізму* у світогляді Нового часу, наукове осердя якого становила механіка Ньютона, приймався за фундаментальний і беззаперечний.

Класично-наукове поняття визначеності зафіксувало три суттєві обставини: 1) усе реально існуюче матеріальне – Всесвіт чи будь-яка його складова – кожної миті знаходиться у певному стані, маючи разом усю сукупність властивостей з точними кількісними характеристиками (з огляду на історичний контекст, з точними значеннями відповідних фізичних величин ньютонівської механіки – просторових координат, швидкостей, мас тощо); 2) первинними, універсальними та єдино можливими є закони руху, буття загалом, що пов'язують минулий, теперішній і майбутній стани існуючого у виключно необхідний спосіб. Кон'юнкція 1) $\wedge$ 2) тотожна твердженню, що 3) доля усього Всесвіту, усього у Всесвіті об'єктивно абсолютно визначена. Коли ж уявити ще й *демона Лапласа* – носія «достатньо великого розуму», який 4) здатен тут-і-зараз вичерпно та точно пізнати 1) і 2) й належним чином оперувати знайденим знанням, то для цього надлюдського суб'єкта доля будь-чого буде ще й цілком очевидною, зокрема передбачуваною.

Звідкіля ж з'являється невизначеність? Лаплас вважав «сліпий випадок епікурейців» лише «ілюзією розуму», приєднуючись таким чином до традиції визнання суто суб'єктивної природи випадковості, невизначеності чи непередбачуваності. Проте, з огляду на практичну значущість, для мислення такого роду «людських ситуацій» він розвинув важливе поняття *ймовірності*, теорію ймовірностей.¹⁴

Ймовірність пов'язана частково з нашим незнанням, частково з наявністю знань, підкреслював французький вчений. Наприклад, він далі, ми знаємо, що з трьох або більшої кількості подій має статися

¹⁴Лаплас не був піонером у вивченні випадковості та ймовірності. До нього цю тему розробляли П'єр Ферма, Блез Паскаль, Якоб Бернуллі, Христіан Гюйгенс, Томас Байєс та ін. Канадський дослідник Ян Хакінг показав, що сучасний концепт ймовірності з'явився на світ близько 1660 року. І з самого початку він був подібним до дволикого Януса: «З одного боку, це статистична ймовірність, пов'язана зі стохастичними законами випадкових процесів. А з іншого боку, це епістемологічна ймовірність, потрібна для визначення розумної міри довіри до висловлювань, що не пов'язана зі статистикою». *Hacking I. The emergence of probability. A philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference.* Cambridge [a.u.]: Cambridge University Press, 1993. – Р.12. Див. також, напр.: *Тягло О.В.* Логіко-ймовірнісні підстави електронного правосуддя. *Вісник ХНУВС.* 2013. Вип. 3 (62). – С. 26–28.

одна, але ніщо не змушує нас вірити, що станеться саме ця, а не інша. У стані нерішучості, який так виникає, ми не можемо анонсувати настання якоїсь з розглядуваних подій напевно (*avec certitude*). Та зазвичай можна приписати можливим подіям відповідні ймовірності: ймовірність кожної з них буде обчислюватися як дріб, чисельник якого є кількістю сприятливих для цієї події випадків, а знаменник — кількістю усіх можливих випадків. Коли усі випадки сприяють події, її ймовірність перетворюється на достовірність (*sa probabilité se change en certitude*) і за величиною стає рівною одиниці.¹⁵

Не входячи далі у розгляд основ теорії ймовірностей, можна зрозуміти її фундаментальне значення: завдяки їй, завдяки *численню ймовірностей* випадковість, невизначеність і непередбачуваність набули математичного опису. Через обчислення і порівняння ймовірностей низки можливих конкуруючих подій ми в змозі долати «стан нерішучості» і доходити доволі раціональних рішень навіть за ситуації невизначеності чи неможливості передбачити напевно.

Отже, за підходом Демокріта–Лапласа випадковість і прямо пов'язана з нею невизначеність визнаються за артефакти, породжені виключно браком знань чи якимось «недостатньо великим розумом». Невизначеність майбутнього тут зводиться до його непередбачуваності людською істотою, хоча для демона Лапласа цього утруднення не існує. З огляду на експліковане поняття визначеності можна дійти висновку, що зміст класично-наукового поняття невизначеності за наявності $1) \wedge 2)$ з необхідністю включає $\neg 4)$, тобто є кон'юнкцією $1) \wedge 2) \wedge \neg 4)$.

Так, загальними рисами, остаточно утвердилось перше – класично-наукове – поняття невизначеності, іменуватимемо його далі «невизначеність₁».¹⁶

¹⁵ *Laplace P.S. Essai philosophique ...* – Р. 7–9.

¹⁶ Класично-наукове поняття невизначеності дотепер широко використовується у різних царинах теорії і практики. Так, наприклад, український політолог Валерій Корнієнко пише: «Невизначеність у політиці потрібно розуміти як ситуацію, коли бракує чіткої інформації, або передбачуваності щодо того, як розвиватимуться події, які рішення будуть ухвалені та якими будуть їхні наслідки». Див.: *Корнієнко В.О. На обрії політичної невизначеності: «чорні лебеді» чи «сірі носороги»? Знання. Освіта. Освіченість. Неминучість невизначеності : збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 11 – 12 жовтня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. – С. 9. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/867/1511/2808-2>*

III. Поняття невизначеності в сучасному природознавстві

Розуміння невизначеності почало відчутно змінюватися у новій – квантовій – механіці після того, як був уведений *принцип невизначеності* і загальне поняття *співвідношення невизначеностей* (uncertainty relation). Перше з такого роду співвідношень сформулював Вернер Гейзенберг у 1927 році. Чверть століття потому у доповіді, присвяченій закону причинності у квантовому світі, цей видатний фізик-теоретик відзначив наступне.

З'ясувалося, що неможливо одночасно описати місцеположення і швидкість атомної частинки з будь-якою заданою точністю. Ми в змозі або виміряти дуже точно місцеположення – тоді вплив вимірювального інструменту заважатиме нашому знанню швидкості, або ж можемо виконати точне вимірювання швидкості, але відмовитися від знання положення. Добуток цих двох невизначеностей (the two uncertainties) ніколи не може бути меншим за сталу Планка.¹⁷

З цього й інших споріднених міркувань стає зрозумілим: невизначеності буття і, відповідно, фізичних величини квантового об'єкта, оператори яких не комутують, наприклад просторової координати і швидкості чи імпульсу, мають сенс *неточностей* їх експериментального чи теоретичного знаходження, що жодним чином не піддаються усуненню разом.¹⁸ Цим квантова механіка, квантова фізика в цілому суттєво відрізняється від класичної фізики, котра теоретично визнає

¹⁷ Heisenberg W. The physicist's conception of nature. London : Hutchinson & Co Ltd., 1958. – P. 39-40.

¹⁸ Не входячи зараз у обговорення природи співвідношень невизначеностей, зауважу лише, що в загальному випадку вони відображують не тільки суб'єктивний, або «людський», чинник, а й об'єктивний, зумовлений, за виразом Гейзенберга, «дивним видом фізичної реальності якраз посередині між можливістю і дійсністю». Квантова механіка описує цю реальність через функцію ймовірності (probability function), що «репрезентує суміш двох різних речей: почасти факту, почасти нашого знання факту». У класичній науці другу з цих «речей», зумовлену недосконалістю реального людського пізнання, можна, принаймні в принципі, повністю усунути з допомогою ідеї демона Лапласа, а перша не враховується, що зрештою веде до визнання лапласівського детермінізму. Натомість у квантовій механіці врахування першої з вказаних Гейзенбергом «речей» є, за визначенням, необхідним. Це призводить до неусувного *статистичного*, або *ймовірнісного*, опису, до різних співвідношень невизначеностей. Базовим індикатором потреби враховувати особливості «дивної» – квантово-фізичної – реальності самої по собі є визнання значущості кванта дії, чисельно – сталої Планка. Див. докладніше: Heisenberg W. Physics and philosophy. The revolution in modern science. New York: Harper and Brothers Publishers, 1958. – P. 40-41, 45-46 e.a.

одночасне існування координати і швидкості та можливість абсолютно точного їх встановлення, загалом – знаходження разом точних значень усієї сукупності фізичних величин досліджуваного об'єкта.

Квантова механіка, ствердивши незалежну від будь-якого суб'єкта чи способу пізнання – *об'єктивну* – неусувність співвідношень невизначеностей, заперечила універсальність першої необхідної ознаки класичної визначеності, а тому – і всезагальність лапласівського детермінізму. Зрозуміло, що в такому зв'язку відкидаються висновки про повне і точне визначення теперішнім майбутнього та про принципову можливість його передбачення у класичному смислі. В ширшому плані це імплікувало, зокрема, відмову від фатуму, від віри у наперед точно визначену невідворотну долю.

Століття тому фізична наука знайшла у Всесвіті суттєвий домен випадковості, невизначеності, непередбачуваності та ймовірності, існування якого не залежить від знань і розуму реальної людини чи навіть демона Лапласа: це «дивна» квантова реальність і, природно, все те, на що вона суттєво впливає.¹⁹ Ключовим тут є особливе квантово-механічне поняття невизначеності. Воно прямо пов'язане з $\neg 1$), а повніше охоплює кон'юнкцію $\neg 1) \wedge 2) \wedge \neg 4)$: іменуватимемо його «невизначеність₂».

Наступний принциповий крок в осягненні невизначеності ґрунтується на розвитку досліджень *складних нестабільних відкритих* систем і процесів, що у них відбуваються: задля стислості, не заглиблюючись у нюанси, іменуватиму далі цю царину новітнього природознавства *синергетикою*. Одним зі світових авторитетів тут визнається бельгійський дослідник Ілля Пригожин, досягнення якого відзначені Нобелівською премією з хімії за 1977 рік. А у 1997 році світ побачила книга Пригожина «Кінець визначеності. Час, хаос і нові закони природи». Загалом вона присвячена «розв'язанню загадки часу», але наразі звернувся лише до того, що прямо пов'язане з темою невизначеності.

Насамперед, спільним недоліком класичної і квантової механіки Пригожин стверджує детерміністський характер їх законів.

¹⁹ Не можна не визнати, що у фізичній науці з цього приводу дотепер не досягнуто остаточної згоди. Наразі обмежусь нагадуванням афористичного заперечення об'єктивності випадку, висловленого Альбертом Ейнштейном: «Бог не грає у кості!». Однак ця позиція, що залишається у межах класичного підходу Демокріта–Лапласа, протягом XX століття піддавалася різноплановій критиці й поступово втрачала силу. Див., напр.: *Prigogine I. From being to becoming: time and complexity in the physical sciences*. San Francisco: W.H. Freeman and Co., 1980. – P. 202-203.

Добре відомо, що у двадцятому столітті закон Ньютона поступився квантовій механіці й спеціальній теорії відносності. Однак базові ознаки закону Ньютона – детермінізм і часова симетрія – збереглися. Правда, квантова механіка більше не працює з траєкторіями, використовуючи натомість хвильові функції, але важливо зауважити, що базове рівняння квантової механіки, рівняння Шредінгера, знов-таки детерміністське і оборотне у часі. Через такі рівняння закони природи ведуть до визначеності (lead to certitude). Знову за заданих вихідних умов усе детерміноване.²⁰

Даний закид спрямований, серед іншого, на основи квантової механіки, сформовані у 20-х роках минулого століття. При цьому бельгійський теоретик визнає коректність співвідношень невизначеностей Гейзенберга і неможливість точних значень деяких фізичних величин квантового об'єкта разом. Таким чином, квантово-механічне заперечення лапласівського детермінізму та поняття невизначеності² залишаються актуальними. Але усе це *не є достатнім* і потребує суттєвого доповнення.

Чим більше ми пізнаємо Всесвіт, тим складніше вірити у детермінізм, адже Всесвіт не просто існує, а еволюціонує, наголосив Пригожин. Як можна його зрозуміти, пізнання реального Всесвіту – не стабільно існуючого, а такого, що еволюціонує якісно, виникає, постає, – вимагає відмови від визнання первинності, універсальності та виключності детерміністських законів, котрі у дусі Демокріта–Лапласа абсолютизують необхідність і визначеність. Натомість об'єктивуються випадок та невизначеність, схоплювані ймовірнісними, або статистичними, законами природи.

Закони природи надалі мають справу не з визначеностями, а з можливостям (no longer deal with certitudes but possibilities), усуваючи давню дихотомію буття і становлення. Вони описують світ нерегулярних, хаотичних рухів, ближчий до уявлень давніх атомістів, а не до тих, які оперують регулярними ньютонівськими орбітами.²¹

Тож у новітній науці випадок, невизначеність, ймовірність вже є не зручними засобами врахування людського незнання, а скоріше складовою нової узагальненої раціональності, доходить висновку бельгійський теоретик. Які ж конкретні знахідки сучасного природознавства викликають до життя цю «нову узагальнену раціональність»?

Існує не один, а два чинники відмови від класичної абсолютизації необхідності й визначеності та, відповідно, повнішого осягнення у

²⁰ Prigogine I. The end of certainty. Time, chaos, and new laws of nature. New York e.a.: The Free Press, 1997. – P. 11–12, див. також P. 136–138.

²¹ Prigogine I. The end... – P. 155.

природничих науках випадковості, невизначеності, ймовірності. За Пригожиным, другий з цих чинників, повз якого пройшла і традиційна квантова механіка, пов'язаний з явищем *резонансу Пуанкаре* за умови *тривалих стійких взаємодій* у складних системах – як квантових, так і класичних.

Ми побачили, аби одержати наші статистичні формулювання потрібні дві умови, які йдуть далі умов класичної і квантової механіки: існування резонансів Пуанкаре, що призводять до нових процесів дифузійного типу, які можуть бути інкорпоровані у статистичний опис, та тривалі стійкі взаємодії, описувані делокалізованими функціями розподілу.²²

З огляду на сказане, розуміння невизначеності, розвинуте у синергетиці, містить у собі заперечення усіх невід'ємних ознак класичної визначеності, включно з первинністю, універсальністю та унікальністю законів природи, які абсолютизують необхідність: в загальному випадку тут набуває чинності кон'юнкція $\neg 1) \wedge \neg 2) \wedge \neg 4$. Тож доцільно увести третє особливе – синергетичне – поняття невизначеності, іменуватимемо його «невизначеність₃».

Синергетика не відкидає повністю «детерміністських законів» і «детерміністських траєкторій», а лише суттєво обмежує область їх значущості. Вони втрачають статус первинних, універсальних і єдино можливих, перетворюючись на особливі випадки, дійсні лише за певних умов.²³

Усякий опис системи з біфуркацією передбачатиме як детерміністські, так і ймовірнісні елементи [...] між двома точками біфуркації система підпорядковується детерміністським законам, наприклад законам хімічної кінетики, але поблизу точок біфуркації суттєву роль грають флуктуації, вони визначають ту «гілку» («branch»), якою система піде далі.²⁴

Тож в загальному випадку опис складних нестабільних систем враховує можливість як сталої поведінки, «детерміністських траєкторій»,

²² Prigogine I. Op. cit. – P. 155-156.

²³ Це відповідає заявці Пригожина на «нову узагальнену раціональність». Одна з «божевільних», або новаторських, ідей полягає у тому, що, мабуть, траєкторії є не первинними об'єктами, а результатами суперпозицій плоских хвиль. Резонанси Пуанкаре руйнують ці суперпозиції, призводячи до необоротного статистичного опису (*Ibidem.* – P. 157-158).

Саме *необоротний статистичний* опис є базовим для «нової узагальненої раціональності», тоді як оборотні детерміністські закони і класичні траєкторії виявляються лише особливими випадками, результатами спрощень чи ідеалізацій.

²⁴ Prigogine I. From being... – P. 119.

так і переривання їх *біфуркаціями*. Біфуркації спричиняються навіть найменшими випадковими *флуктуаціями* того чи іншого роду: певна «детерміністська траєкторія» через «сліпий випадок» переходить у якесь з множини дуже відмінних ймовірних продовжень, на нову «гілку» буття, інколи навіть у щось раніше небачене, у новий знов-таки умовно сталий «порядок із хаосу» і т.д.²⁵

У міркуваннях Пригожина одним з ключових є поняття *хаосу*, або хаотичного руху. Воно поділяється на два видових. Перше з них – поняття *детерміністського хаосу*, що виявляється актуальним навіть для систем з детерміністськими законами, але нестабільних, поведінка яких чутлива до початкових умов.

Між стабільним і нестабільним рухом існує базова відмінність. Коротко кажучи, стабільні динамічні системи – це ті, для яких найменші зміни (slightest changes) вихідних умов призводять до відповідних найменших наслідків. Однак для великого класу динамічних систем маленькі збурення (small perturbations) початкових умов з часом підсилюються. Хаотичні системи є крайнім прикладом нестабільного руху, тут траєкторії з відмінними початковими умовами, не має значення, наскільки вони є близькими, з часом розбігаються експоненційно. Це відомо як «чутливість до початкових умов».²⁶

В такому разі майбутнє не є і не може бути в тому чи іншому сенсі визначеним: воно охоплюється не повним та точним передбаченням, а лише *функцією розподілу ймовірностей*, що включає різні можливості руху, буття. Аби відновити детермінізм потрібна «божественна позиція», однак ані виконувати людьми вимірювання, ані теоретичні розрахунки не в змозі дати початкові умови з безкінечною точністю.²⁷

Якщо детерміністський хаос асоціюється з невизначеністю₁ або узагальненою невизначеністю₂, то за умови невизначеності₃ виникає, так би мовити, *довершений хаос* (fully developed chaos).²⁸ Не тільки

²⁵ Prigogine I. The end... – Р. 66–70, порівн. також Р. 40–41.

²⁶ Prigogine I. Op.cit. – Р. 30, див. також Р. 36–37. Тут доречно звернути увагу на подвійну природу варіювання початкових умов: це може бути наслідком як «людського чинника» – ситуативної обмеженості їх емпіричного чи теоретичного знаходження, так і об'єктивної невизначеності, спричиненою «маленькою пертурбацією», результатом внутрішньої чи зовнішньої флуктуації. Відповідно, детерміністський хаос може мати як суб'єктивне, так і об'єктивне походження. У першому випадку він асоціюватиметься з невизначеністю₁, а в другому – з узагальненою невизначеністю₂.

²⁷ Див.: Ibidem. – Р. 38. Дане твердження є сталою складовою аргументації Пригожина. Так, ще у 1980 році він писав: «Це – вельми важливий пункт: для *будь-якої* динамічної системи ми ніколи не знаємо точних початкових умов і, таким чином, траєкторій». Prigogine I. From being... – Р. 166, див. також Р. 13.

²⁸ Prigogine I. The end... – Р. 41, порівн. Р. 155–156.

детерміністський, а і довершений хаос не є повним безладом: він описується «новими законами природи», що оперують делокалізованими функціями розподілу ймовірностей. І загалом, пов'язані з нестабільністю на мікроскопічному чи макроскопічному рівні, нові закони мають справу з можливістю подій, однак не зводять ці події до тих, що піддаються однозначній дедукції, точному передбаченню, наголосив Пригожин. На такому шляху, на його думку, вдається уникнути альтернативних образів «детерміністського світу і довільного світу чистої випадковості», зберегти виважений ідеал наукового пізнання та певного контролю доступного людині світу.²⁹

Отже, протягом XX століття фізична наука мала визнані досягнення, котрі нині надають науковому співтовариству модель постановки проблем та їх вирішення: з огляду на відомий термін Томаса Куна, тут сформувалася сучасна *парадигма невизначеності*. Можна бачити, що так відбулася сучасна «реінкарнація» вчення Епікура. Ключовими для неї є квантово-механічне і синергетичне поняття невизначеності (невизначеність₂ і невизначеність₃). Класичне поняття невизначеності, вироблене підходом Демокріта–Лапласа (невизначеність₁), втратило абсолютність, однак повністю від нього відмовлятися підстав немає, оскільки воно дотепер застосовне у різноманітних суттєво «людських ситуаціях».

IV. Трансдисциплінарність невизначеності

Для Пригожин неодноразово наголошував, що значення його ідей і результатів не обмежується фізикою чи хімією, природничими науками загалом: «Тут ми йдемо проти однієї з базових традицій західної думки – віри у визначеність (the belief in certainty)».³⁰ Наскільки виправдане це узагальнення?

У пізнанні людського суспільства думку про те, що його майбутнє не визначене наперед, а відкрите («the future is open») давно аргументував Карл Поппер, зокрема у критиці *історизму*.

Історизм – цілковита помилка. Історизм розглядає історію як щось на кшталт річки, яка витікає зі свого джерела, і вірить, що здатен побачити, що буде далі. Він вважає себе дуже вправним у передбаченні майбутнього. Але це морально вельми помилкова позиція. Ви можете вивчати історію скільки завгодно, але річка чи щось подібне завжди буде лише метафорою. Вона позбавлена реальності.

²⁹ Prigogine I. Op. cit. – P. 189.

³⁰ Ibidem. – P. 4.

Ви вивчаєте, що сталося у минулому, але наразі воно скінчилось і ви не в змозі передбачити нічого, аби змінити течію чи плисти за нею. Усе, на що ми здатні, це діяти сьогодні та намагатися зробити речі кращими.³¹

Цю заяву мислитель підтверджує критикою низки помилкових оцінок і передбачень Карла Макса. Він також посилається на природу будь-яких дійсно революційних змін.³²

Далі доцільно звернутися до виданої у 1988 році книгу лауреата Нобелівської премії з економіки Фридриха фон Хайєка «Помилки соціалізму. Фатальна самовпевненість». З огляду на тему невизначеності привертає увагу наголошення Хайєком одного «давно засвоєного економістами прозріння».

Суть його у тому, що наші цінності й інститути не просто детерміновані попередніми причинами, а формуються як частина процесу несвідомої самоорганізації (unconscious self-organization) якоїсь структури або патерну. Це вірно не тільки для економіки, а й ширше, зокрема добре відоме у сучасних біологічних науках. Дане прозріння було тільки першим у зростаючому сімействі теорій, що пояснюють формування складних структур через процеси, врахування численних чинників яких виходить за межі нашої спроможності.³³

Як можна зрозуміти, Хайєк наголошує, серед іншого, на тому, що виникнення частини значущих економічних структур не може бути цілком усвідомлене, раціонально пізнане через їх складність, яка перевищує спроможність людського розуму, свідомості.³⁴ Подібне має

³¹ *Popper K.* The lesson of this century. With two talks on freedom and democratic state. London and New York: Routledge, 1997. – P. 40.

³² «Революція персональних послуг – це була найбільша дотепер революція. Проте Маркс у цьому революції не побачив. Потім прийшла революція Генрі Форда, зробивши автомобілі доступними не тільки мільйонерам, а й робітникам. То були великі революції, які ніхто не міг передбачити», – вказував, серед іншого, Пoppers. Див.: *Popper K.* The lesson ... – P. 41–42.

³³ *Hayek F.A.* The fatal conceit: The errors of socialism. Chicago: University of Chicago Press, 1988. – P. 9.

³⁴ В такому зв'язку заслуговує на увагу розвинута Хайєком концепція розсіяного знання (dispersed knowledge). У випадку достатньо складних соціальних систем жодна агенція централізованого планування, не кажучи вже про окремого індивідуума, не здатна ані зібрати у повному обсязі, ані засвоїти чи контролювати таке знання. Див.: *Hayek F.A.* The fatal conceit... – P. 14.

Чи змінюється ця ситуація сьогодні – внаслідок значного підсилення людського розуму суперкомп'ютерами чи штучним інтелектом? Інакше кажучи, чи не реалізують новітні науково-технологічні досягнення ідею демона Лапласа? На мою думку, реалізують, але *принципово почасти, ніколи повністю* – зрештою, через низку фундаментальних природних чинників: через обмеженість швидкості

місце й для біологічних утворень. Крім того, дослідник вказує ще й інший суттєвий наразі чинник.

Попри відмінності, усяка еволюція – і культурна, і біологічна – є процесом неперервного пристосування до непередбачуваних подій, до випадкових обставин (*contingent circumstances*), які не можна спрогнозувати. Це інша підстава, чому еволюційна теорія ніколи не дасть нам змоги передбачати і контролювати майбутню еволюцію [...] Філософи на кшталт Маркса і Огюста Конта, котрі обстоювали, що наші студії здатні привести до законів еволюції, які дозволяють передбачати неминуче майбутнє, помилялися.³⁵

Таким чином аргументована об'єктивна випадковість, невіддільна від неї невизначеність буття соціальних і біологічних утворень, супутня їм непередбачуваність майбутнього.³⁶ Твердження напередвизначеності й передбачуваності людського буття, ґрунтовані на цьому наміри свідомо спланувати і керувати ним протягом хоч би «сміховинно короткого строку, ну, років, скажімо, у тисячу» (М. Булгаков) – це те, що Хайек узагальнено назвав «згубною самовпевненістю».

Наслідки цього являють особливу небезпеку як для розуму, так і для моралі – коли перевага віддається не стільки істинним плодам розуму, скільки загальноприйнятій традиції розумності, котра приводить інтелектуалів до ігнорування теоретичних меж розуму, примушуючи їх нехтувати світом історичних і наукових даних, залишатися невідгласами у біологічних науках і науках про людство (зокрема у економічній) та уявляти у хибному світлі походження і функції наших традиційних правил моральності.³⁷

Вже з огляду на відзначену спорідненість поглядів Поппера, Хайєка і Пригожина доречно висунути гіпотезу, що парадигма невизначеності не обмежується природознавством, вона є *трансдисциплінарною*. А вироблені природознавством поняття невизначеності, витлумачені у відповідному контексті, можуть слугувати евристичними дороговказами осягнення доволі віддалених від власне природи сфер реальності, зокрема багатоманітного суспільного буття.

передачі інформації швидкістю світла у вакуумі, через існування кванта дії та співвідношень невизначеностей, через суттєву залежність поведінки нестабільних систем від найменших флуктуацій початкових умов тощо.

³⁵ Hayek F.A. Op. cit. – P. 25–26.

³⁶ Зрештою, для соціальних і біологічних систем, набагато складніших за фізичні, лапласівський детермінізм виявляється спрощенням, ще вразливішим для критики, ніж у фізиці. Див.: *Ibidem.* – P. 148–151.

³⁷ *Ibidem.* – P. 54.

V. «Довершений шторм» з огляду на трансдисциплінарну парадигму невизначеності

Чи є три з'ясованих поняття невизначеності корисними для глибшого осмислення нинішньої світової ситуації «довершеного шторму», ефективнішого пристосування до неї?

Насамперед слід врахувати, що, за відзначеним раніше свідченням Борреля, того світу, який існував нещодавно, більше не існує. А конкретніше, вже не існує тієї усталеної протягом десятиліть глобальної системи, в якій США дбають про європейську безпеку, а Китай і Росія забезпечують Старому Світові основу процвітання. А що ж є?

Є конкуренція між США і Китаєм, і це найважливіша «структуруюча сила». Світ структурується навколо цієї конкуренції – подобається це комусь чи ні [...]

Цей світ не суто біполярний. Є багато гравців, кожен зі своїми інтересами і цінностями. Подивіться на Туреччину, Індію, Бразилію, Південну Африку, Мексику, Індонезію. Вони лишаються посередині. Вони – хиткі держави, що виступають на тому чи іншому боці відповідно до своїх інтересів, а не лише теоретичних цінностей [...] Це і створює безладну багатополарність (messy multipolarity).³⁸

Тож, за Боррелем, світ вже вийшов із попереднього сталого стану, але ще не досяг нової стабільності, він далекий від внутрішньої рівноваги, збалансованості. На тлі домінуючого процесу конкуренції США і Китаю у ньому відбуваються непоодинокі «хитання», різномірні флуктуації. Та, можливо, до 2025 року ситуація якісно змінилася? Звернуся у зв'язку з цим до оцінки Джеймса Даймона, досвідченого керівника одного з найбільших банків США і світу – «Дж.П. Морган Чейз и Ко.».

Виступаючи 30 травня 2025 року на Національному економічному форумі Рейгана в Каліфорнії, Даймон висловив дуже промовисту метафору: наразі «тектонічні плити зсуваються» («tectonic plates are shifting»). Одна з них – геополітична, з її жахливими війнами, проксі-терористами по всьому світові, Північною Кореєю, потенційним розповсюдженням з часом ядерної зброї, що становить найбільшу загрозу людству. Другий тектонічний зсув відбувається у глобальній економіці, частиною якої є торгівля. Ще один – пов'язаний з глобальною військовою парасолькою Америки. Все це стосується світової системи в цілому, підтверджуючи не тільки її фундаментальну нестабільність, а й багатовимірну складність.

³⁸ Borrell J. EU Ambassadors annual conference 2022. . .

А далі Даймон наголосив таке.

Китай – потенційний супротивник, у них багато чого виходить добре, але й багато проблем. Однак те, що мене справді хвилює, це ми самі. Чи зможемо ми зібратися з силами відповідно до наших власних цінностей, наших власних можливостей, нашого менеджменту? [...] Нам потрібно зібратися з силами. І зробити це дуже швидко.³⁹

З наведеного можна зрозуміти, що витoki наявної складності та нестабільності світу не зосереджені лише на глобальному рівні. Вони криються й у середині його складових-держав, зокрема Сполучених Штатів.

Звернімося до персонального рівня сучасного буття. В зв'язку з ним згадується одна із показових заяв чинного президента США у спілкуванні з журналістами 18 червня 2025 року. На запитання про залучення США до військових дій в Ірані Дональд Трамп, по-перше, заявив: «Я можу це зробити, а можу і не зробити. Ніхто не знає, що я хочу зробити». По-друге, він визнав, що не впевнений, як довго триватиме конфлікт, враховуючи, що іранська система протиповітряної оборони майже знищена.⁴⁰ Вже з цього зрозуміло, що Трамп не просто непередбачуваний, а створює для оточуючих ситуацію непередбачуваності свідомо.⁴¹ Та, разом з тим, виникає цілком обґрунтований сумнів: чи знає він сам повно і точно, що вирішуватиме і робитиме

³⁹Цит. за: Kilander G. Jamie Dimon warns that the US's biggest problem is not China but «the enemy within». *The Independent*. June 1, 2025. URL: <https://www.independent.co.uk/news/world/americas/us-politics/jamie-dimon-us-china-trump-b2761416.html>

Чим зумовлене і наскільки виправдане занепокоєння Даймона? Уявлення про це дає, зокрема, стаття професора Алекса Хінтона, директора Центру вивчення геноциду та прав людини (США): «Майже половина американців вважають своїх опонентів по політичному спектру “відверто злими”, а ще більша частка демократів і республіканців описують одне одного як “упереджених, нечесних і аморальних”. Близько 80% дорослих у США турбуються через можливість політичного насильства, а 40% вважають, що країна прямує до громадянської війни». Див. докладніше: Хінтон А. В очікування вибуху: як Трамп перетворив США на «діжку з порохом». *Європейська правда*. 11 липня 2025. URL: <https://www.eurointegration.com.ua/experts/2025/07/11/7215697/>

⁴⁰Бондарева Х. Трамп про можливий удар по Ірану: «Ніхто не знає, що я хочу зробити». *Європейська правда*. 18 червня 2025. URL: <https://www.eurointegration.com.ua/news/2025/06/18/7214059/>

⁴¹Поведінка чинного президента США знайшла оцінку у новітньому мемі: «Найбільш передбачуване у Трампі – це його непередбачуваність» («The most predictable thing about Trump is his unpredictability»). Поширена точка зору, що в управлінні своєю непередбачуваністю Трамп слідує «Теорії божевільного», або «Доктрині непередбачуваності», якої раніше тримався президент Річард Ніксон. Див. докладніше, напр.: Little A. How Trump is using the «Madman

невдовзі? І чи не виступає об'єктивна невизначеність майбутнього – «відкритого», за Поппером, – суттєвим чинником непередбачуваності Трампа?!⁴² Тож навряд чи можна погодитись, що *всі значущі* рішення і вчинки президента Трампа передбачаються хоча б ним самим та що вони навіть у не дуже віддаленій перспективі з необхідністю визначені повно і точно. І навряд чи це стосується лише президента США чи кола президентів держав загалом.⁴³

Безсумнівно, сучасний світ – у численних вимірах, на різних рівнях – виявляється надзвичайно складним, нестабільним, часом хаотичним, часто-густо невизначеним і непередбачуваним. За цими ознаками характеристика поточної ситуації Гуттерешем чи Боррелем як «радикальної невизначеності» чи «довершеного шторму» обґрунтована і зрозуміла, вона суголосна трансдисциплінарній парадигмі невизначеності. Що з цього випливає найближчим чином?

По-перше, наявна наразі ситуація невизначеності у світі принаймні почасті складається об'єктивно, а не тільки внаслідок браку інформації, чийогось «недостатньо великого» розуму чи свідомого умислу. Для її осмислення не достатньої класично-наукового поняття невизначеності¹, натомість потрібно залучати контекстуально витлумачені поняття невизначеності² та невизначеності³.

По-друге, схоплена трансдисциплінарною парадигмою невизначеності обмеженість раціональної активності будь-якого земного суб'єкта є неусувною, її ігнорування породжуватиме рецидиви «згубної самовпевненості». Майбутнє відкрите і піддається лише *обмеженому* прогнозуванню та контролю чи управлінню. Для цього видається

theory» to try to change the world (and it's working). BBC. 5 July 2025. URL: <https://www.bbc.com/news/articles/czxww2kez0go>

⁴²Трамп «обіцяв, що закінчить війну в перший же день свого повернення на посаду, використовуючи тиск на українців і свої особисті стосунки з Путіним, щоб зупинити бойові дії і отримати Нобелівську премію миру. Тепер ця самозвеличувальна фантазія розбивається об реальність. Трамп поставив Путіна вище за національні інтереси США, а Путін не відповів йому взаємністю», – так професор політології в Університеті Іллінойсу Ніколас Гроссман руйнує віру у здатність Трампа повно і точно передбачати майбутнє та управляти ним. Цит. за: *Чорновол К.* Трамп публічно висловив розчарування в Путіні: професор зі США пояснив, що змінилося. УНІАН. 13.07.25. URL: <https://www.unian.ua/world/tramp-profesor-poyasniv-chomu-president-ssha-publichno-visloviv-rozcharuvannya-v-putini-13065573.html>

⁴³В зв'язку з цим див. також: *Тягло О.В., Воропай Т.С.* Як бути людиною у сучасному світі? Пам'яті Мирослава Володимировича Поповича. *Творчість Г.С. Сковороди як метатекст української культури. Пам'яті Мирослава Володимировича Поповича. Матеріали XXVI Харківських міжнародних Сковородинівських читань (28 – 29 вересня 2018 року)*. Харків: Майдан, 2018. С. 303–309.

доцільним використовувати теоретичні інструменти, аналогічні нелокальним функціям розподілу ймовірностей у синергетиці.

По-третє, за умов нестабільності складна світова система, її елементи і структура, інновації чи зміни дійсно творяться численними суб'єктами зовсім різних масштабів, цінностей чи інтересів. Навіть спонтанна акція малої групи чи вчинок однієї людини – відносно невелика подія, випадкова флуктуація – може викликати непередбачений «резонанс» і більш-менш масштабну біфуркацію, перехід на одну з множини дуже відмінних «гілок» подальшого буття.

По-четверте, хоча в загальному випадку намагання реалізації найвищих людських цінностей та інтересів не тягнуть позитивних результатів з необхідністю, на шляху до цього не існує і перешкод невідворотної долі: та чи інша ймовірність залишається. Понад те, свідомо своїх меж людська активність здатна до певної міри підвищити ймовірність досягнення бажаного чи уникнення небажаного. Тому, зокрема, не виглядає «гласом волаючого в пустелі» заклик Жозепа Борреля діяти наразі з розумінням, що «демократія, свобода, політична свобода – не те, що можна обміняти на економічне процвітання чи соціальну згуртованість, ці речі повинні йти разом».⁴⁴

Нарешті, по-п'яте, подальший розвиток нашого світу залежатиме не тільки од найбільшої сьогодні «структуруючої сили» – конкуренції США і Китаю, а й від якоїсь влучної «у невизначений час і у місці невизначеному» політичної, економічної, військової і т. ін. флуктуації. Спричинена нею біфуркація призведе, ймовірно, до більш-менш тривалого усталення світової системи з лідерством або США і, загалом, оновленого Заходу, або Китаю, частини Сходу і Півдня. Та це лише найясніші «гілки» передбачуваного розвитку: появу якогось невизначеного наразі «чорного лебедя» виключати ніяк не можна.

VI. Основні висновки

«Довершений шторм», радикальна невизначеність визнається атрибутом сучасного світу, що вимагає поглибленого осмислення, розробки відповідного понятійного апарату. Задля досягнення цієї мети у даній розвідці виконано компаративний аналіз низки відомих з історії філософської і наукової думки досліджень визначеності та невизначеності.

Античний атомізм виробив підстави двох суттєво відмінних підходів у розумінні необхідності і випадковості, передбачуваності і непе-

⁴⁴ Borrell J. EU Ambassadors annual conference 2022. . .

редбачуваності, визначеності та невизначеності: засадничим тут є, з одного боку, вчення Левкіппа і Демокріта, а з іншого – Епікура.

Класично-наукове поняття визначеності зафіксувало три суттєві обставини: 1) усе реально існуюче матеріальне – Всесвіт чи будь-яка його складова – кожної миті знаходиться у певному стані, маючи разом усю сукупність властивостей з точними кількісними характеристиками; 2) первинними, універсальними та єдино можливими є закони руху, буття загалом, що пов'язують минулий, теперішній і майбутній стани існуючого у виключно необхідний спосіб; кон'юнкція 1) $\wedge$ 2) тотожна твердженню, що 3) доля усього Всесвіту, усього у Всесвіті об'єктивно абсолютно визначена. Тож для уявлюваного класичною наукою демона Лапласа, здатного 4) вичерпно і точно пізнати 1) і 2) та належним чином оперувати таким знаннями, доля будь-чого ще й цілком очевидна, зокрема передбачувана.

За підходом Демокріта–Лапласа випадковість і прямо пов'язана з нею невизначеність визнаються за артефакти, породжені виключно браком знань чи якимось «недостатньо великим розумом». Невизначеність майбутнього тут зводиться до його непередбачуваності людською істотою, хоча для демона Лапласа цього утруднення не існує. З огляду на експлікацію поняття визначеності можна дійти висновку, що у людському світі зміст класично-наукового поняття невизначеності за наявності 1) $\wedge$ 2) з необхідністю включає $\neg 4$), тобто є кон'юнкцією 1) $\wedge \neg 4$): іменуватимемо це «невизначеність₁».

Протягом минулого століття поступ природознавства суттєво поглибив розуміння невизначеності, склалася сучасна парадигма невизначеності. Ключовим тут є, по-перше, особливе квантово-механічне поняття невизначеності. Безпосередньо воно пов'язане з $\neg 1$), а повніше – схоплює кон'юнкцію $\neg 1$) $\wedge$ 2) $\wedge \neg 4$, іменуватимемо його «невизначеність₂». По-друге, розвинуте у новітній синергетиці поняття невизначеності містить у собі заперечення усіх невід'ємних ознак класичної визначеності, включно з первинністю, універсальністю і унікальністю законів природи, які абсолютизують необхідність: в загальному випадку тут набуває чинності кон'юнкція $\neg 1$) $\wedge \neg 2$) $\wedge \neg 4$. Відповідно, доцільно увести третє особливе – синергетичне – поняття невизначеності, іменуватимемо його «невизначеність₃». Класичне поняття невизначеності, вироблене підходом Демокріта–Лапласа, втратило абсолютність, однак повністю від нього відмовлятися підстав немає, воно дотепер застосовне у різноманітних суто «людських ситуаціях».

Сучасна світова ситуація – у численних вимірах, на різних рівнях – виявляється надзвичайно складною, нестабільною, часом хаотичною, часто-густо невизначеною та непередбачуваною. Як таку її майже паралельно з Пригожиным досліджували, зокрема, Поппер і Хайєк. З огляду на спорідненість їхніх позицій, а також на новітні фактичні дані доречно висунути гіпотезу: парадигма невизначеності не обмежується природознавством, вона є трансдисциплінарною. А вироблені природознавством поняття невизначеності₂ і невизначеності₃, витлумачені у відповідному контексті, можуть слугувати евристичними дороговказами досягнення доволі віддалених від власне природи сфер реальності, зокрема багатоманітного суспільного буття.

Схоплена парадигмою невизначеності обмеженість раціональної активності будь-якого земного суб'єкта є неусувною, її ігнорування породжуватиме рецидиви «згубної самовпевненості». Майбутнє піддається лише обмеженому прогнозуванню, контролю чи управлінню. Для цього доцільно використовувати теоретичні інструменти, аналогічні нелокальним функціям розподілу ймовірностей у синергетиці.

За умов нестабільності складна світова система, її елементи і структура, інновації чи зміни дійсно творяться численними суб'єктами зовсім різних масштабів, цінностей чи інтересів. Навіть спонтанна акція малої групи чи вчинок однієї людини – відносно невелика подія, випадкова флуктуація – може викликати непередбачений «резонанс» і більш-менш масштабну біфуркацію, перехід на одну з множини дуже відмінних «гілок» подальшого буття.

Подальший розвиток нашого світу залежатиме не тільки од найбільшої сьогодні «структуруючої сили» – конкуренції США і Китаю, а й від влучної «у невизначений час і у місці невизначеному» політичної, економічної, військової і т. ін. флуктуації. Спричинена нею біфуркацію призведе, ймовірно, до більш-менш тривалого усталення світової системи з лідерством або США і, загалом, оновленого Заходу, або Китаю, частини Сходу і Півдня. Ці найімовірніші «гілки» майбутнього буття передбачувані, однак поява якогось «чорного лебедя» аж ніяк не виключається.

References

1. Bacon F. Bacon's essays, and Wisdom of the ancients. Cambridge, Mass., U.S.A: The University Press, 1884. The Project Gutenberg eBook #56463, 2018. URL: https://www.gutenberg.org/cache/epub/56463/pg56463-images.html#Page_366

2. *Bondarieva K.* Trump pro mozhlivyi udar po Iranu: «Nihto ne znae, sho ya hochu zrobyty». *Yevropeiska Pravda*. 18 chervnya 2025. URL: <https://www.euointegration.com.ua/news/2025/06/18/7214059/>
3. *Borrell J.* EU ambassadors annual conference 2022: Opening speech by High Representative Josep Borrell. *European Union Website*. 10 October 2022. URL: https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-ambassadors-annual-conference-2022-opening-speech-high-representative-josep-borrell_en
4. *Chornovol K.* Trump publichno vyslovyyv rozcharuvannya v Putini: professor zi SShA poyasnyv, sho zminylosya. *UNIAN*. 13.07.25. URL: <https://www.unian.ua/world/tramp-profesor-poyasni-v-chomu-prezident-ssha-publichno-visloviv-rozcharuvannya-v-putini-13065573.html>
5. *Diogenes Laërtius*. The lives and opinions of eminent philosophers / translated by C.D. Yonge. London: G. Bell and Sons, Ltd., 1915. The Project Gutenberg EBook #57342, 2018. URL: https://www.gutenberg.org/files/57342/57342-h/57342-h.htm#Page_390
6. *Guterresh A.* Secretary-General's remarks to the General Assembly on his priorities for 2022. *United Nations. Secretary-General Website*. 21 January 2022. URL: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2022-01-21/remarks-general-assembly-his-priorities-for-2022>
7. *Hacking I.* The emergence of probability. A philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference. Cambridge [a.u.]: Cambridge University Press, 1993.
8. *Hayek F.A.* The fatal conceit: the errors of socialism. Chicago: University of Chicago Press, 1988.
9. *Heisenberg W.* The physicist's conception of nature. London: Hutchinson & Co Ltd., 1958.
10. *Heisenberg W.* Physics and philosophy. The revolution in modern science. New York: Harper and Brothers Publisher, 1958.
11. *Hinton A.* V ochikuvanni vybukhu: yak Trump peretvoryv SShA na «dizhku z porokhom». *Yevropeiska Pravda*. 11 lypnya 2025. URL: <https://www.euointegration.com.ua/experts/2025/07/11/7215697/>
12. *Kilander G.* Jamie Dimon warns that the US's biggest problem is not China but «the enemy within». *The Independent*. June 1, 2025.

- URL: <https://www.independent.co.uk/news/world/americas/us-politics/jamie-dimon-us-china-trump-b2761416.html>
13. Kornienko V.O. Na obrii politychnoi nevyznachenosti: «chorni lebedi» chi «siri nosorogy»? *Znannya. Osvita. Osvichenist. Neminychist nevyznachenosti: zbirnyk materialiv VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferencii, m. Vinnytsia, 11 – 12 zhovtnya 2024 r.* Vinnytsia: VNTU, 2024. S.8–19. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/867/1511>
 14. Laplace P.S. Essai philosophique sur les probabilités. Sixième Édition. Paris: Bachelier, 1840.
 15. Little A. How Trump is using the «Madman theory» to try to change the world (and it's working). *BBC*. 5 July 2025. URL: <https://www.bbc.com/news/articles/czxww2kez0go>
 16. Lucreti Cari T. De rerum natura. Libri I–III. London and New York: Macmillan and Co, 1893.
 17. Popper K. The lesson of this century. With two talks on freedom and the democratic state. London and New York: Routledge, 1997.
 18. Prigogine I. From being to becoming: time and complexity in the physical sciences. San Francisco: W.H. Freeman and Co., 1980.
 19. Prigogine I. The end of certainty. Time, chaos, and new laws of nature. New York e.a.: The Free Press, 1997.
 20. Taleb N.N. The black swan: The impact of the highly improbable. *The New York Times*. April 22, 2007. URL: <https://www.nytimes.com/2007/04/22/books/chapters/0422-1st-tale.html>
 21. Tiaglo O.V. Logiko-imovirnisni pidstavy elektronnoho pravosuddya. *Visnyk KhNUVS*. 2013. 3(62). S. 26–28.
 22. Tiaglo O.V. Yak reaguvaty na novitnij vykluk nevuznachenosti? *Znannya. Osvita. Osvichenist. Neminychist nevyznachenosti: zbirnyk materialiv VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferencii, m. Vinnytsia, 11 – 12 zhovtnya 2024 r.* Vinnytsia: VNTU, 2024. S.1–7. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/867/1511>
 23. Tiaglo O.V., Voropay T.S. Yak buty lyudynoyu u suchasnomy sviti? Pam'yati Myroslava Volodymyrovycha Popovycha. *Tvorchist G. S. Skovorody yak metatekst ukrainskoi kultury. Pam'yati Myroslava*

Volodymyrovycha Popovycha. Materialy XXVI Kharkivskykh mizhnarodnykh Skovorodynivskykh chitan (28 – 29 veresnya 2018 roku). Kharkiv: Maidan, 2018.

24. *Znannya. Osvita. Osvichenist. Nemynuchist nevyznachenosti: zbirnyk materialiv VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferencii*, m. Vinnytsia, 11–12 zhovtnya 2024. Vinnytsia: VNTU, 2024. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/867/1511/2808-2>

THREE CONCEPTS OF UNCERTAINTY

Oleksandr Tiaglo

Abstract. This research article aims to deepen understanding of the uncertainty phenomenon and to develop the corresponding conceptual apparatus. To get this aim, comparative analysis of a row of studies of certainty and uncertainty, known from the history of scientific and philosophical thought, was completed. It was found that the classical-scientific concept of certainty grasps three essential features: 1) everything that really exists is in an actual state at every moment, having a set of properties with precise quantitative characteristics; 2) the only possible are the laws of motion, of being in general, which connect the past, present and future states of the existing in an exclusively necessary way; the conjunction $1) \wedge 2)$ is equivalent to the statement that 3) the fate of the whole Universe, of everything in the Universe, is absolutely certain objectively. Therefore, for Laplace's demon imagined by classical science, capable of 4) exhaustively and accurately knowing 1) and 2) and properly operating with such knowledge, the fate of anything is also quite obvious, in particular predictable. Given the explicated concept of certainty, it is concluded that the classical-scientific concept of uncertainty grasps the conjunction $1) \wedge 2) \wedge \neg 4)$; let us call this «uncertainty₁».

It is stated that a century ago, physical science discovered in the Universe a domain of chance, uncertainty, unpredictability, and probability, the existence of which does not depend on the knowledge and intelligence of a real person or even Laplace's demon: this is «strange» quantum reality. The key here is the special quantum-mechanical concept of uncertainty directly related to $\neg 1)$, and more fully to $\neg 1) \wedge 2) \wedge \neg 4)$ («uncertainty₂»). But the concept of uncertainty, developed in newest synergetics, is based on the negation of all the features inherent in classical certainty: comes into effect the conjunction $\neg 1) \wedge \neg 2) \wedge \neg 4)$ («uncertainty₃»).

It is argued, to understand the current global situation of «perfect storm», or radical uncertainty, the classical scientific concept of uncertainty₁ is not sufficient, but instead requires the involvement of contextually interpreted concepts of uncertainty₂ and uncertainty₃. Subjects of completely different scales, values, or interests carry out innovations or changes today. Even a spontaneous action of a minor group or an act of one person can cause some kind of «resonance» and a more or less large-scale bifurcation, a transition to one of many very different «branches» of further existence. Thus, further development of our world will depend not only on the greatest «structuring force» of today – the competition between the USA and China, but also on an effective military, political, economic fluctuation. The most probable «branches» of future existence are predictable, but appearance of some «black swan» is by no means ruled out.

Key words: uncertainty, classical-scientific uncertainty, quantum-mechanical uncertainty, synergetic uncertainty, chance, transdisciplinarity.

Надійшла до редакції 16 червня 2025 р.

Прийнята до друку 11 листопада 2025 р.

Опублікована 20 грудня 2025 р.

Тягло Олександр Володимирович

Кафедра гуманітарних дисциплін та українознавства
Харківський національний університет внутрішніх справ
просп. Льва Ландау, 27
м. Харків
61080

Tiaglo Oleksandr

Department of Humanities and Ukrainian Studies
Kharkiv National University of Internal Affairs
Lev Landau Ave., 27
Kharkiv
61080



<https://orcid.org/0000-0003-0721-1153>



olexti@gmail.com



<https://doi.org/10.31812/apm27.2xdwjb07>