

Теоретико-методологічні засади забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства, держави

USA, within the scope of preventing the financing of Russian military aggression against Ukraine, as well as counteraction to legalization (laundering) of criminal proceeds and financing of terrorism. At the same time, the procedure for providing information constituting bank secrecy to international bodies and intergovernmental organizations requires the development of a separate mechanism for the implementation of the processes of collection, processing and transmission of financial information.

Key words: *bank secrecy, income legalization, international cooperation, international agreements, national security, tax sphere, financial information.*

DOI 10.51369/2707-7276-2024-1(37)-5
УДК 621.391

*ПОЧЕРНЯЄВ Віталій Миколайович
ГЛАДКИХ Валерій Миколайович
СИВКОВА Наталія Максимівна*

ІНФОРМАЦІЙНА ПАРАДИГМА

Парадигма теорії інформації відіграє вирішальну роль у розумінні й аналізі фундаментальних властивостей і процесів інформації в різних галузях науки. На сьогодні в теорії інформації немає загальної парадигми. Відсутність інформаційної парадигми загалом може бути зумовлена різноманітними факторами, включаючи обмеженість досліджень у цій галузі науки.

У статті автори на основі результатів проведеної наукової розвідки, виходячи з визначення «інформація – це знання», формують інформаційну парадигму, яка має велике значення для розуміння та аналізу фундаментальних властивостей як інформаційних процесів, так і матерії.

Як така парадигма пропонуються твердження:

- твердження існує незалежно від матерії;
- твердження набуває змісту та бере участь у цілеспрямованій взаємодії тільки в інформаційних системах, які доповнюють даний тип знання;
- твердження завжди представлене в закодованому вигляді, але його зміст не змінюється залежно від типу коду;
- інформаційний обмін між матеріальними інформаційними системами відбувається з а допомогою фізичних взаємодій, пов'язаних із передачею кодів;
- створення нових тверджень можливе лише всередині інформаційної системи;
- інформація може бути пов'язана з інформаційними системами, які існують в інших реальностях і фізично не взаємодіють із нашим матеріальним всесвітом.

Ключові слова: *інформація, інформаційна парадигма, інформаційна система, знання.*

© Почерняєв В. М., Гладких В. М., Сивкова Н. М., 2024

Theoretical and methodological basis for ensuring information security of person, society and the state

Постановка проблеми. Парадигма в теорії інформації є фундаментальним поняттям, яке приводить до розуміння інформації [1–3].

Парадигма являє собою набір принципів і методологію, що визначають розуміння інформації.

На сьогодні в теорії інформації немає такої парадигми. Загалом відсутність інформаційної парадигми може зумовлюватися різними факторами, включаючи обмеженість досліджень у цій галузі науки.

Однак на цей час уже зроблено висновок, що в галузі інформаційних технологій і комп'ютерних наук інформаційна парадигма відіграє ключову роль, оскільки заснована на обробці, збереженні та передачі інформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У публікаціях із проблематики парадигми теорії інформації розглядаються декілька ключових моментів:

– теорія інформації, розроблена Шенноном [11], що розвивалася протягом багатьох років і продовжує розвиватися. Парадигма в теорії інформації охоплює різні аспекти, включаючи вимір, передачу, предмет та обробку інформації, а також забезпечує математичну основу для розуміння того, як інформація кодується, передається, приймається та декодується;

– інформаційна парадигма систем зв'язку, що розглядає передачу та прийом інформації в системах зв'язку, а також такі фактори як обробка сигналів, методи модуляції та кодування, зокрема з виявленням, та виправлення помилок для забезпечення достовірної передачі інформації;

– інформаційна парадигма криптографії, що включає в себе дослідження криптографічних алгоритмів, протоколів і систем для захисту конфіденційності, цілісності та достовірності інформації;

– інформаційна парадигма обробки інформації [3], що досліджує, як інформація обробляється в різних системах, і охоплює такі області як аналіз даних, розпізнавання шаблонів, машинне навчання, штучний інтелект, які спрямовані на вилучення корисної інформації з даних;

– одна з популярних на сьогодні інформаційна парадигма [17; 18] розглядає інформацію як дані в навколишньому середовищі. Відповідно до цієї концепції інформацію можна одержати з низки явищ у навколишньому середовищі. І хоча не всі явища є інформативними, однак можуть бути такими за відповідної інтерпретації;

– набирає популярності інформаційна парадигма, що розглядає інформацію як ресурс чи товар [19]. Відповідно до цієї концепції інформація передається в повідомленні від відправника до отримувача. Отримувач інтерпретує повідомлення так, як задумав відправник. Може виявитися додаткова цінність у міру поширення чи обміну інформацією.

Водночас, оскільки ще немає загальноприйнятої інформаційної парадигми, актуальним завданням є проведення подальших досліджень із метою її конкретного визначення.

Мета статті – сформулювати інформаційну парадигму на основі наукового аналізу поняття «інформація».

Виклад основного матеріалу. Інформація як поняття, знайоме кож-

Теоретико-методологічні засади забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства, держави

ному, пронизує всі галузі людської культури, зокрема й науку.

Однак донині без відповіді залишається найголовніше запитання: що таке знання? Справді, мав рацію Н. Вінер, коли говорив, що «інформація є інформацією, а не матерією і не енергією» [2]. Проте ця «не матерія і не енергія» – інформація – може бути пов'язана з погляду причиновості з матеріальними структурами, даючи імпульс великомасштабним енергетичним процесам. У зв'язку з цим робилися численні спроби надати матеріальним структурам інформацію у вигляді універсальних властивостей [12; 13]. Наприклад, це може бути відображено у вигляді «слідів», які залишаються однією структурою в іншій при взаємодії.

Але, якщо, з практичної точки зору, роль інформації в біологічних явищах цілком зрозуміла й складні інформаційні процеси можуть бути успішно змодельовані на фізичних системах, то чіткого уявлення про те, як інформація може бути включена до структури матеріального світу за фізичними законами, немає.

Звісно, матеріальні відмінності використовуються для інформаційних кодів. Однак, оскільки інформація інваріантна до відмінностей, що забезпечуються матеріальною системою, і до кодів, що вибираються на основі цих відмінностей, її зміст не є частиною цих носіїв.

Крім того, інформація має багато властивостей, які не спостерігаються у фізичних системах. Тому інформація не має законів збереження та може бути необмежено скопійо-

вана, змінена за кількістю чи змістом або повністю знищена.

Зміст інформації виникає лише у спеціалізованих інформаційних системах, які володіють базовими знаннями. До таких інформаційних систем належать організми, і дуже важливо, що інформація, яка зберігається в цих інформаційних системах, може цілеспрямовано впливати на їхню поведінку. Розвинені інформаційні структури спроможні породжувати й віртуальні реальності, які можуть відтворювати навколишню дійсність у сенсорних аспектах, але водночас можуть бути дуже далекими від неї. Отже, є всі підстави стверджувати, що інформація існує незалежно від матеріальної реальності, на якій вона заснована, але вона, безумовно, є частиною навколишньої дійсності. І тільки фізичні відмінності, що використовуються інформацією як код, пов'язують інформаційну та фізичну реальності в єдине ціле, що спостерігається.

У наш час інформація є предметом індуктивного підходу. Один із основоположників квантової механіки Дж. А. Уілер уважав, що інформація стане головною темою науки в XXI столітті [4; 14; 15], а матерія буде проявом фундаментальнішої сутності – інформації. Однак, навіть не розуміючи глибинної природи інформаційної реальності, тільки на основі систематизації та розуміння того, що лежить на поверхні, того, що поки привертає увагу вчених, можна отримати вражаючу картину будови реальності, що спостерігається, у якій уже проявляються структурні особливості

Theoretical and methodological basis for ensuring information security of person, society and the state

Всесвіту. Іншим прикладом індуктивного підходу до трактування поняття «знання» є так званий принцип не-ентропійності знання, який свідчить, що знання – це негативний внесок в ентропію.

Таке визначення запропонував у своїй роботі [1] Л. Бріллюен.

Проте, незважаючи на період ейфорії з приводу того, що нарешті з'явилося вимірне фізичне визначення інформації, виявилось, що ентропія в принципі не є інформацією, оскільки пов'язана з мікростаном термодинамічних систем, а час її релаксації становить 10–13 секунд. Тим не менш, таке розуміння інформації зберіглося у фізиці у вигляді «прихованого знання», наприклад, про ентропію чорних дірок.

Знання набувають сенсу лише у зв'язку з тим, що називається інформаційною системою. А за такого підходу, перш ніж зрозуміти, що таке інформація, необхідно зрозуміти, що таке інформаційна система.

Отже, підхід, за якого інформація виступає як одна з властивостей матерії, робить практично неможливим розуміння процесів в інформаційних системах, у яких зміст інформації детермінований і її «кількісний масштаб» (якщо такий існує) не впливає на поведінку інформаційних систем. У зв'язку з цим слід зазначити, що кількість інформації, введена К. Шенноном у його статистичній теорії передачі сигналів [11], є лише числовою характеристикою кількості та якості переданих кодів і не має жодного відношення до природи інформації. У зв'язку з цим, якщо не брати до уваги гіпотезу про внутрішній менталітет

матерії, що висувається квантовою механікою, в основі походження первинної інформаційної системи має лежати її випадковий характер. Такий підхід розглядається в низці робіт [6–10], де, зокрема, ураховується позиція Г. Кастлера [5]; наприклад, визначення інформації – це «здійснення випадкового вибору з низки можливих та рівноправних альтернатив». Він стверджує, що роль інформаційної системи виконує будь-яка фізична система, яка може випадково набути стійкого стану.

У цьому випадку науковий підхід до інформації повинен вирішувати те саме завдання, що й вивчення матерії. Виділення інформаційних структур із певними властивостями, моделювання цих структур, побудова їхньої ієрархічної структури й опис взаємодій між цими структурами мають загальний характер. Очевидно, що подібні дослідження універсального характеру повинні базуватися не на спеціальних уявленнях про знання, а на єдиній точці зору, яка відображена в інформаційній парадигмі. У межах цієї парадигми важлива наявність як традиційних методів пізнання, так і нових підходів до характеристик інформаційної реальності.

Як таку парадигму можна запропонувати такі твердження:

– твердження існує незалежно від матерії (Т1);

– твердження набуває змісту та бере участь у цілеспрямованій взаємодії тільки в інформаційних системах, які доповнюють даний тип знання (Т2);

– твердження завжди представлене в закодованому вигляді, але його

Теоретико-методологічні засади забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства, держави

зміст не змінюється залежно від типу коду (Т3);

– інформаційний обмін між матеріальними інформаційними системами відбувається за допомогою фізичних взаємодій, пов'язаних із передачею кодів (Т4);

– створення нових тверджень можливе лише всередині інформаційної системи (Т5);

– інформація може бути пов'язана з інформаційними системами, які існують в інших реальностях і фізично не взаємодіють із нашим матеріальним всесвітом (Т6).

Кожне з цих шести тверджень інформаційної парадигми відображає фундаментальну природу знання.

Так, (Т1) «незалежність від матерії» слід розуміти як незведення інформації до матеріальних носіїв і процесів. По суті, немає значення, які символи використовуються в інформаційному коді, важливо лише те, що ці символи сприймаються інформаційною системою і що код може бути інтерпретований.

Незалежне існування інформації в її найрозвиненішій формі має той важливий наслідок, який дає нам можливість створювати незалежну реальність, яку зараз називають віртуальною. Однак слід зазначити, що фізичний світ, який проєктується в наш мозок через органи чуття, також може бути названий віртуальною реальністю. У цьому контексті природно наукова парадигма, яка заснована на прогностичній достовірності подій, передбачає, що суб'єктивні закони віртуальної реальності узгоджуються з об'єктивними законами матеріального світу. Твердження (Т2) показує,

що сама кодова послідовність має лише змістовну активність, а сам зміст проявляється тільки в ІС, які доповнюють таку інформацію. У цьому випадку основними якостями, що визначають доповнюваність інформаційних систем, є здатність сприймати матеріальні символи, які використовуються в коді, і знайомство з кодовою системою, у якій представлена інформація. Проте найважливішим є володіння базою знань, необхідною для інтерпретації кодової послідовності, без якої неможливо розкрити зміст інформації. Відсутність будь-якої з цих якостей робить зміст інформації недоступним для інформаційних систем.

У твердженні (Т3) зазначено, що інформація завжди представлена в закодованому вигляді. Також слід ураховувати, що є чітка різниця між фізичними й інформаційними системами. Справді, фізичні системи можуть відображати реальність, але тільки у вигляді фізичних слідів, які не мають самостійного змісту, наприклад, хімічних фотографій або аналогових аудіо- та відеозаписів. Засоби почуттів інформаційних систем, навпаки, відображають реальність у кодифікованому вигляді, наприклад, у вигляді записів у цифровій формі, створюючи інформаційний слід, потенційний зміст якого формується на основі наявної в інформаційній системі бази знань. Це твердження (Т3) звільняє фізичну реальність від поняття інформації.

Твердження інформаційної парадигми (Т4) підкреслює, що кожен знак, який використовується при кодуванні матеріальної інформаційної системи, пов'язаний з фізичною реальністю, і, отже, передача знаків завжди

Theoretical and methodological basis for ensuring information security of person, society and the state

пов'язана з фізичною взаємодією. Тому припущення щодо існування інформаційних полів, які не фіксуються фізичними засобами та могли б бути джерелом ментального сприйняття у фізичних інформаційних системах, є необґрунтованими. Однак положення (Т4) не виключає існування певних інформаційних взаємодій, пов'язаних з інформаційними системами.

В інформаційній парадигмі (Т5) стверджується, що в матеріальній системі з обмеженим терміном існування неможливе спонтанне виникнення осмисленого знання. Справді, виникненню осмисленого знання передують створення кодових систем і баз знань, які власними силами вже є осмисленим знанням. Виходить замкнене коло, яке може бути розірване тільки в реальності, що не обмежена в часі.

Проте для пояснення виникнення феномену життя передбачається спонтанна генерація інформації у фізичних системах. При такому підході життя є результатом збігу випадкових обставин, що призводять до виникнення як інформаційної молекули ДНК, так і інформаційної системи у вигляді біологічної клітини.

Нарешті, найрадикальніше твердження інформаційної парадигми (Т6) передбачає, що інформація – це сутність, яка не тільки не залежить від матерії, а й може існувати поза нею [16].

Це припущення є цілком обґрунтованим.

Дійсно, якщо фізичний світ існує в просторі – часі, то інформація не існує в просторі фізичного світу і її еволюція не залежить від законів тим-

часового характеру. Завдяки такій нематеріальній природі знання можна розглядати не тільки як сутність, яка існує в різних світах, а й як щось здатне інтегрувати ці світи.

Висновки. У роботі [16] автори запропонували визначення інформації як знання. У цій статті за результатами подальших досліджень запропоновано інформаційну парадигму у вигляді таких тверджень:

- твердження існує незалежно від матерії;

- твердження набуває змісту та бере участь у цілеспрямованій взаємодії тільки в інформаційних системах, які доповнюють даний тип знання;

- твердження завжди представлене в закодованому вигляді, але його зміст не змінюється залежно від типу коду;

- інформаційний обмін між матеріальними інформаційними системами відбувається за допомогою фізичних взаємодій, пов'язаних із передачею кодів;

- створення нових тверджень можливе лише всередині інформаційної системи;

- інформація може бути пов'язана з інформаційними системами, які існують в інших реальностях і фізично не взаємодіють із нашим матеріальним всесвітом.

Доведено, що інформаційна парадигма відіграє вирішальну роль у розумінні й аналізі фундаментальних властивостей інформаційних процесів та фундаментальних властивостей матерії.

Теоретико-методологічні засади забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства, держави

Список використаних джерел

1. Brillouin L. Science and information theory. London : Academic Press Inc., 1962. 392 с.
2. Norbert Wiener. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. *The MIT Press*. 2019. 328 с.
3. Werner Heisenberg. Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science. *Harper & Row*. 1962. 213 с.
4. Greene B. The Hidden Reality: Parallel Universes and the Deep Laws of the Cosmos. *Alfred A Knopf*, 2011. 384 p.
5. Kastler G. The Emergence of Biological Organization. *Yale University Press*. 1964. January 1. 83 с.
6. Menskii M. Quantum mechanics: new experiments, new applications, and new formulations of old questions. *Physics-Uspokhi*. 2000. Vol. 43. N. 6. DOI: 10.1070/PU2000v043n06ABEH000771.
7. Penrose R. The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and The Laws of Physics. *Oxford University Press*. 1989. 480 p.
8. Prigogine L., Stengers I. Time, Chaos and the Quantum. *Crown Publishing Group*, 1997.
9. Sagan C. The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark. *Random House*, 1995. P. 457.
10. Chemavsky D. Dynamical theory of information as a basis for natural-constructive approach to modeling a cognitive process. *Computer Research and Modeling*. 2017. June. 9(3):433-447, 9(3):433-447.
11. Shannon C. Works on Information and Cybernetics. M. : IL, 1963. 830 с.
12. Einstein A. Science and Religion, in: Out of my later years. *The Citadel Press, Secaucus*. New Jersey, 1956. P. 21-30.
13. Everett H. Relative state formulation of quantum mechanics. *Rev. Mod. Phys.* 1957. № 29. P. 454-462.
14. Wheeler J. A. Foundational problems in special sciences. *Dordrecht*, 1977. P. 27.
15. Wheeler J. A. It from bit in at Home in the Universe. Woodbury, N. Y. : *American Institute of Physics Press*, 1994.
16. Почерняев В. М., Гладких В. М., Сивкова Н. М. Аналіз стану основ теорії інформації. *Інформаційна безпека людини, суспільства, держави*. 2022. № 1-3(34-36). С. 48-54.
17. Farzana Naheed Khan, Aiman Sana & Umaima Arif. Information and communication technology (ICT) and environmental sustainability: a panel data analysis 7 Environmental Science and Pollution Research. 2020. Vol. 27. P. 36718-36731.
18. Brown P. J., Jones G. J. F. Context-aware Retrieval: Exploring a New Environment for Information Retrieval and Information Filtering. *Personal and Ubiquitous Computing*. 2001. Vol. 5. P. 253-263.
19. Madden A. D. A definition of information. *Aslib Proceedings*. 2000. Vol. 52. No. 9. P. 343-349.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2024

Theoretical and methodological basis for ensuring information security of person, society and the state

UDC 621.391

Pocherniaiev V. M., Hladkykh V. M., Syvkova N. M.

INFORMATION PARADIGM

The paradigm of information theory plays a crucial role in understanding and analyzing the fundamental properties and processes of information in various fields of science. Today, there is no general paradigm in information theory. The absence of an information paradigm in general may be due to a variety of factors, including the limited research in this area of science.

The authors, considering the results of their scientific research and on the basis of the definition 'information is knowledge', formulate an information paradigm that is of primary importance for understanding and analyzing the fundamental properties of both information processes and the matter.

Within the notion of a 'paradigm', the following ideas have been proposed:

- the statement exists independently of the matter;
- the statement acquires content and participates in purposeful interaction only in information systems that complement this type of knowledge;
- the statement is always presented in the encoded form, but its content does not change depending on the type of a code;
- information exchange between material information systems occurs through physical interactions related to the transmission of codes;
- creating new statements is possible only within the information system;
- information can be associated with information systems that exist in another reality and do not physically interact with our material universe.

Key words: *information, information paradigm, information system, knowledge.*