

КІБЕРНЕТИКА та КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 113/119:53.01:519.7

DOI:10.34229/2707-451X.23.2.1

В.А. ВИШИНСЬКИЙ

ЗАКОН ПРИРОДИ, З ЯКОГО ВИПЛИВАЄ НЕОБХІДНІСТЬ РОЗВИТКУ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ НАУКИ КІБЕРНЕТИКИ

У 2023 році виповнюється 100 років з дня народження геніального вченого кібернетика Віктора Михайловича Глушкова. Далеко не кожний служитель науки свою докторську дисертацію пов'язує з роботою над науковою проблемою світового значення.

Віктор Михайлович один з небагатьох вчених, який став доктором фізико-математичних наук, шляхом вирішення проблеми світового значення у математиці, а саме п'ятої проблеми Д. Гільберта. Його наукові інтереси охоплювали широке коло питань у математиці. Водночас, основним напрямком наукової діяльності Віктора Михайловича стала кібернетика.

Відомо, що першим, хто заговорив про цю науку був Норберт Вінер (1948 р.). За його розумінням, вона мала включати всього два наукові напрямки – «управління та зв'язок у живому та неживому» [1]. Однак, науково-технічний розвиток показав, що ця наука ХХ сторіччя має значно ширший спектр напрямів, на що першим звернув увагу В.М. Глушков, кожний з яких може розвиватись в окремій науці. Наприклад, в теорії інформації, в теорії алгоритмів, в обчислювальній техніці і тому подібне. Тривалий час у Радянському Союзі серед керівних органів комуністичної партії та академії наук у Москві кібернетика оцінювалась, як «буржуазна лже-наука» і вважалось, що працювати в ній не бажано. Однак Віктор Михайлович, почавши працювати у напрямку розробки та використання обчислювальної техніки, не тільки теоретично прийшов до висновку, що кібернетика це фундаментальна наука ХХ сторіччя, але й організував нові дослідження за її напрямками у створеному ним академічному Інституті кібернетики у місті Києві.

Таким чином геніальний академік В.М. Глушков вирішив основну проблему кібернетики, тобто він визначив, якими науковими напрямками має вона займатись. У його розумінні предмет досліджень кібернетики – це форма існування матерії у вигляді природнього інтелекту [2].

Пізнання навколишнього середовища, вресіт-реши, має ціль дослідження законів природи. Багаторічний досвід показує, що далеко не всі з них на сьогодні знаходяться в полі зору вчених. Один із таких законів відображає особливості існування матерії у вигляді речовини. Більш того, цей закон продукує розвиток фундаментальних наук: фізики, хімії, ботаніки, біології у тому числі і кібернетики, визначивши їх предмет досліджень. Цей закон та його зв'язок із науковими досягненнями В.М. Глушкова розглядаються у даній роботі.

Ключові слова: кібернетика, фізика, хімія, ботаніка, біологія, проблема, фундаментальна.

© В.А. Вишинський, 2023

Крім того, Віктор Михайлович вирішив також проблему, яка і сьогодні є нагальною. Мова йде про визначення поняття «інформація». Розкриття його суті – це найважливіша проблема, до вирішення якої доклали свої зусилля більшість відомих вчених. Нагадаємо, основоположник кібернетики Н. Вінер стверджував, що «Інформація – це визначення змісту, отриманого нами із зовнішнього світу у процесі налаштування до нього нас та наших почуттів» [1]. Як бачимо, він тісно пов'язував поняття інформації із життям людини. Нагадаємо термін, введений відомим ученим К. Шеноном: «Інформація – це знята невизначеності, тобто відомості, які мають зняти в тій чи іншій мірі, у того, хто її отримує, невизначеність, розширити його розуміння певного об'єкту корисними відомостями» [3, 4]. Іншими словами, інформація, у його розумінні, пов'язана із невизначеністю, а інформаційна ентропія це міра інформаційного вмісту повідомлень, які зменшують невизначеність. Ці визначення більш наближені до абстракції, ніж до реального життя людини. Однак, за його розумінням, «інформація» не має ніякої цінності сама по собі. Її зміст головним чином пов'язаний з людською діяльністю.

На сучасному етапі науково-технічного розвитку поняття інформації зафіксовано у міжнародному стандарті [5] та у міждержавному [6]. В останньому інформація це «відомості, що сприймаються людиною та (або) спеціальними пристроями як відображення фактів матеріального або духовного світу в процесі комунікацій».

Сьогодні майже усі провідні вчені у світі дотримуються вищенаведених визначень, у яких термін «інформація» нероздільно пов'язаний з людською діяльністю. Однак така властивість матерії може відображати і абсолютно інші форми її існування, у тому числі і не притаманні земним. За своєю суттю, якщо розуміння того, що таке інформація тісно пов'язувати з людською діяльністю, то слід нагадати, що ми маємо справу із суб'єктивними знаннями.

На відміну від такої суб'єктивної оцінки поняття «інформації» – важливої властивості існування матерії у навколишньому середовищі – Віктор Михайлович Глушков ще в 1960 році вважав, що під поняттям інформації слід розглядати міру неоднорідності розподілу матерії у просторі та часі [7]. Тобто, ніяк не пов'язуючи вказане визначення терміну «інформація» з існуванням людини. Таке розуміння «інформації» найбільш об'єктивне, тобто воно правильніше відображає її природню суть.

Предмет досліджень кібернетики, яке взяв на озброєння Віктор Михайлович, не мав на увазі її «батько» Н. Вінер, а також ніхто із відомих вчених та їх учнів. Про ці різні погляди на кібернетику Глушков мені, як своєму аспіранту розповідав. Коли він був у Вінера, то той його запитав: «А чого Ви до мене приїхали?». Глушков відповів: «Ви ж батько кібернетики». На що отримав відповідь: «Яка там кібернетика – це мої дитячі забави». Така примітивна оцінка нової науки Вінером суттєво відрізнялась від тієї, яка була на озброєнні у геніального Глушкова. Віктор Михайлович не тільки по іншому оцінював її значення, а ще й практично запровадив широке поле розвитку цієї науки, як уже зазначалося, при створенні Інституту кібернетики в Києві.

Після смерті Глушкова термін фундаментальної науки "кібернетика" набув дещо іншого розуміння у науці, тобто він повернувся до її визначення за Н. Вінером. Наприклад, в київському Інституті кібернетики, оснований Глушковим журнал отримав уже іншу назву. Нині його назва не «Кібернетика», а «Кібернетика та системний аналіз». В одному із інститутів Кібернетичного центру появився журнал під назвою «Кібернетика та обчислювальна техніка». Із таких назв журналів видно, що їх автори по іншому розуміють, що таке кібернетика. По Глушкову системний аналіз і обчислювальна техніка це складова частина досліджень фундаментальної науки "кібернетики". Тобто у назві журналів після слова кібернетика нелогічно використовувати назву одного із напрямків її предмету досліджень.

Таким чином, необхідно розглянути на стільки був правий Віктор Михайлович Глушков у своїх визначеннях щодо розуміння терміну «кібернетика» та що містить у собі поняття «інформація».

Наукова практика показала, що багато термінів, які знаходяться сьогодні на озброєнні, у тому числі і назва нової науки та те, чим вона повинна займатись, появляються, або зі слів відомих авторитетних вчених (у випадку з кібернетикою таким є Н. Вінер) або продукуються законами природи. У другому випадку самі закони, для їх пізнання, потребують особливих методів, які органічно пов'язані з уже новою для них наукою. З вищенаведеного бачимо, що В.М. Глушков, на відміну від Н. Вінера, розглядав кібернетику не тільки у двох напрямках досліджень, а в необхідності розкриття за її допомогою суті явищ природи – у впізнанні її окремих законів. Тобто, він у повсякденному науковому житті «побачив» таємниці, розкриття яких можливе, лише, за допомогою наукових знань, сукупність яких і є результатом досліджень кібернетики. Для пояснення цього наведемо результати подальших досліджень [8].

Будь-яке вивчення природи приводить до двох типів знань, один з яких характеризується об'єктивністю знань, а другий, навпаки, суб'єктивністю. Об'єктивні знання не залежать від суб'єкта, який виконує дослідницький процес. Вони описують явища незалежні від його фантазій. Іншими словами, до них відносяться закони природи, виявлення яких не відбувається згідно абстрактного мислення вченого. Що відноситься до суб'єктивних знань, то в науці вони з'являються внаслідок відображення абстрактних теорій, запропонованих людиною, та завжди можуть бути змінені нею. Якщо, згідно конкретної теорії, модель існування матерії представляється на сьогоднішній день найкращим чином, то це не означає, що вона правильно відображає стан природи. Тобто, будь-яке твердження вченого-теоретика, у цьому випадку, не завжди наближає до істини, і воно може бути спростовано з часом. У науці таких прикладів цілком достатньо. Ще раз підкреслимо, якщо на сьогоднішній день теоретична модель природи правильна, то це не означає, що вона є остаточною. Відносно закону, то з ним подібного не буває – він у природі завжди єдиний. У достовірності явища навколишнього середовища, перш за все, людину сповіщають його органи чуттів. Це за допомогою них він бачить, що у природі усе знаходиться в русі, який об'єднує, або роз'єднує матеріальні створення. Така властивість не впливає з його абстрактних думок, а є головною властивістю природи, яку прийнято відносити до її закону. У цьому випадку, ще раз підкреслимо, основним доказом об'єктивних знань відносно навколишнього середовища виступають органи чуттів людини, і тільки.

Наведемо приклад закону, що відповідає таким вимогам, і з якого випливають об'єктивні знання. У житті людства були виявлені матеріали, що існують незалежно від тих осіб, хто їх почав використовувати. До них, перш за все, необхідно віднести: залізо, мідь, золото і т. п. Вивчаючи ці створені природою речі, людина звернула увагу на те, що склад кожної з них є сукупністю однорідних та мінімальних за об'ємом матеріальних створень, які у сучасній науці почали називати елементами. Згодом, Дмитро Іванович Менделєєв помістив їх у відповідну таблицю, розширивши її іншими елементами [9]. Зміст цієї таблиці і відображає закон природи. Особливо, ще раз наголосимо, що її елементи були виявлені незалежно від теоретичних передбачень людини. Для пізнання різних властивостей елементів, які входять у таблицю Менделєєва, знадобились окремі науки, сукупність інтересів кожної з яких складає предмет досліджень більш загального пізнання природи. Іншими словами, стан матерії у вигляді елементів затребував від сучасної земної цивілізації спеціальний напрямок у наукових дослідженнях, який отримав назву фундаментальної науки фізики.

Виявилось, що у природі подібна інтеграція матеріальних структур має місце не тільки серед одних і тих же елементів, зазначеної таблиці Менделєєва, а й між різними її елементами, і тоді виникають уже другі структури речовини. Поява їх у житті людини також об'єктивна, тобто незалежна

від її теоретичних (абстрактних) фантазій у пізнанні природи. Наприклад, відома іржа – сукупність заліза з киснем, вода – сукупність водню та кисню, граніт.

Інтеграція різних елементів таблиці Менделєєва у фіксованому об'ємі не обмежена сполуками тільки з двох елементів. Якщо для граніту їх нараховується одинадцять пар, то існують речовини, які є сполуками ще більшої кількості елементів згаданої таблиці. Для їх вивчення знадобився ряд окремих наук, сукупність інтересів яких, як і у випадку з фізикою, відображають предмет дослідження фундаментальної науки, що отримала назву хімії.

Нагадаємо, що у хімічних реакціях зосередження (інтеграція) матеріальних субстанцій має місце за рахунок накопичення у відповідному місці простору та часі різних фізичних елементів таблиці Менделєєва. Подальший розвиток матерії теж пов'язаний з аналогічним накопиченням структур, але до них уже входять хімічні сполуки, і також, у конкретному місці тривимірного простору та часі. Окремо підкреслимо, що і в цьому випадку такі структури людина, без будь-якого її впливу на навколишнє середовище, виявляє, як об'єктивні дані, тобто отримує об'єктивні знання у вигляді закону природи. Переконуючим прикладом такого існування матерії у вигляді речовини є: дерева у лісі, трава під ними, пліснява у темряві і т. п. Цим матеріальним структурам притаманна можливість змінювати свої розміри з часом. Іншими словами, вони ростуть (інтеграція) в об'ємі, або ж скорочують (де-інтеграція) цей ріст і частково відмирають. Причому, що цікаво, у них явище інтеграції та де-інтеграції носить коливальний процес (рух), що дозволяє на протязі відповідного часу обмежувати вказаний ріст матеріальних структур у відповідних границях. Дослідження показали, що цей коливальний процес забезпечується законом зовнішнього середовища – зміна дня на ніч, літа на зиму (пори року). Такі структури становлять живу матерію, яка представляє собою рослини. Природньо, що для їх пізнання знадобилися свої окремі науки, і внаслідок об'єднання їх наукових інтересів з'явився предмет досліджень фундаментальної науки ботаніки.

Наступною формою існування матерії, як речовини на Землі, виявилися її структури, що представляють тваринний світ. Матеріальна основа тварини, у цьому випадку, використовує аналогічну форму руху, що привела суто фізичні структури до хімічних, а також до наступних матеріальних структур рослин. Однак, для здійснення інтеграції матерії на даному етапі розвитку вона використовує не тільки зосередження її в конкретному місці тривимірного простору та часі, а й переміщення в ньому. Тобто, такі живі структури можуть ходити по Землі, літати у повітрі, плавати у воді, переміщатись у будь-яких земних середовищах. Наприклад, це: ссавці, риби, комахи тощо. Те, що вони існують не залежить від людини, тобто від його теоретичного уявлення про світ, чим і являють собою об'єктивні знання про навколишнє середовище. У цьому випадку, як і для фізичних, хімічних і ботанічних структур матерії у вигляді речовини в існуванні нашої цивілізації, знадобилися свої окремі науки, кожна з яких вивчає окремі види тваринного світу. Їхні наукові інтереси об'єднуються в предмет досліджень фундаментальної науки біології.

Цей, розглянутий вище ланцюг розвитку матерії у вигляді речовини, має ще й продовження. Наступна структура в ньому пов'язана зі створенням природою такої живої матерії, яка володіє розумом. Тобто, така, що має можливість переробляти інформацію для оптимальної поведінки тварини у навколишньому світі. Ця форма матерії уже давно знаходиться у межах досліджень різних наук, інтереси яких уже згадувались у даній роботі. Нагадаємо до них слід віднести теорію алгоритмів, теорію інформації, теорію обчислювальної техніки, системного аналізу і т. п. Сукупність інтересів цих теорій складають предмет досліджень єдиної фундаментальної науки. Нескладно звернути увагу на те, що вказані теорії пов'язані з пізнанням такої форми існування матерії, як природній інтелект.

Такий фундаментальній науці можна присвоїти будь-яку назву, але, так вже склалося, що цей напрямок в науковому пізнанні природи прийняла на себе наука за назвою кібернетика.

Запропонований ланцюг розвитку існування матерії у вигляді речовини представляє собою один із головних законів природи. Нагадаємо, що в цей ланцюг входять: матеріальні структури, які на його початку вивчаються фундаментальною фізикою. Наступними, другими, у виявленому законі є структури, що вивчаються фундаментальною наукою хімією. За ними (третіми) йдуть живі структури, які досліджуються фундаментальною наукою ботанікою. За живими рослинними структурами матерії в указаному ланцюгу (четверте місце) посідають такі ж живі матеріальні структури, але об'єднуючись вони створюють тваринний світ. Їх дослідження в природі доручено фундаментальній науці біології. П'яте місце у ланцюгу наведеного закону відведене природньому інтелекту. І тоді, для його пізнання виступає фундаментальна наука кібернетика.

У вищенаведених міркуваннях використовуються такі поняття, як речовина, закон природи та інформація. Під речовиною розуміється та різновидність матерії, яку людина відчуває своїми органами чуттів, а також приладами, що розширюють їх можливості. Під законом – окремі особливості існування матерії, які не залежні від людини, від її теоретичних міркувань. Що відноситься до поняття інформації, то в цьому випадку вона розглядається, як властивість матерії – міра її неоднорідності розподілу в тривимірному просторі та часі.

Описаний закон це широкий спектр явищ існування матерії у довіклі. Природньо, що при його вивченні виникають і загальні фундаментальні питання, які за своєю важливістю, зазвичай, належать до проблем. Ще раз підкреслимо, що для їх вирішення потрібні теоретичні дослідження, і вони уже носять суб'єктивний характер.

Вище коротко розглянуто головний закон природи – існування матерії у вигляді речовини, який продукує ланцюг фундаментальних наук, кожна з яких у собі вміщає ряд наукових дисциплін з менш вузьким напрямком у своїх дослідженнях. До цих наук входять: фізика, хімія, ботаніка, біологія та кібернетика. Відкриття цього закону і ще раз підтвердило закономірність вирішення Віктор Михайловичем Глушковым основної проблеми кібернетики – визначення предмету її досліджень, а також вирішення ним проблеми, що пояснює зміст поняття «інформації».

Список літератури

1. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. М.: Наука, 1983. 344 с. https://ub-erty.org/wp-content/uploads/2015/07/Norbert_Wiener_Cybernetics.pdf
2. Енциклопедія кібернетики. / ред. В.М. Глушков. Київ: Головна редакція УРЕ, 1973. Т. 1. 582 с. <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/UKR0001147>
3. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication I. *The Bell System Technical Journal*. 1948. Vol. 27, No. 3. P. 379–423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
4. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication II. *The Bell System Technical Journal*. 1948. Vol. 27, No. 4. P. 623–656. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb00917.x>
5. ДСТУ ISO 5127:2018. Інформація та документація. База та словник термінів (ISO 5127:2017, IDT). Чинний від 2019–01–01. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:5127:ed-2:v1:en>
6. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения. Минск, 1999. 23 с. https://nauka.kz/upload/files/01_GOST_7.0-99.pdf
7. Глушков В.М. Мышление и кибернетика. *Вопросы философии*. 1963. № 1. С. 36–48.
8. Вышинский В.А. Закон природы существования материи в виде вещества, продуцирующий фундаментальные науки. <https://www.vva.kiev.ua/> (звернення: 03.07.2023)
9. Менделѣев Д. Соотношение свойств съ атомнымъ вѣсомъ элементовъ. *Журналъ русскаго химическаго общества*. 1869. Т. I. С. 60–77. https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015065536586&view=1_up&seq=70

Одержано 20.07.2023

Вишинський Віталій Андрійович,

доктор технічних наук, провідний науковий співробітник
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Київ.
vyshinskiy@ukr.net

УДК 113/119:53.01:519.7

В.А. Вишинський

Закон природи, з якого випливає необхідність розвитку фундаментальної науки кібернетики

Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Київ
Листування: vyshinskiy@ukr.net

Пізнання навколишнього середовища, в решті-решт, має ціль дослідження законів природи. Багато-річний досвід показує, що далеко не всі з них на сьогодні знаходяться у полі зору вчених. Один із таких законів відображає особливості існування матерії у вигляді речовини. Більш того, цей закон продукує розвиток фундаментальних наук: фізики, хімії, ботаніки, біології у тому числі і кібернетики, таким чином, визначив її предмет досліджень. Цей закон та його зв'язок із науковими досягненнями В.М. Глушкова розглядаються у даній роботі.

Ключові слова: кібернетика, фізика, хімія, ботаніка, біологія, проблема, фундаментальна.

UDC 113/119:53.01:519.7

Vitaliy Vyshinskiy

The Law of Nature, which Makes it Necessary to Develop the Fundamental Science of Cybernetics

V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the NAS of Ukraine, Kyiv
Correspondence: vyshinskiy@ukr.net

Understanding the environment ultimately boils down to the exploration of the laws of nature. Many years of experience have shown that not all of these laws are currently within the scope of scientists' attention. This law produces the development of fundamental sciences: physics, chemistry, botany, biology, including cybernetics, thereby defining its subject of research. This law and its connection with the scientific achievements of V.M. Hlushkova are considered in this work.

Keywords: cybernetics, physics, chemistry, botany, biology, problem, fundamental.