

Ця стаття публікується в межах рубрики “Дискусія”, де автори можуть висловлювати особисту думку, дискутувати щодо загальних теоретичних і практичних питань. На протипагу опублікованим матеріалом може подаватися протилежна точка зору, яку автори мають можливість висловити у цій полеміці.

УДК 141, 303.725.36, 001.9

О.В. МАЛИШЕВ, канд. техн. наук

ВІДМОВА ВІД ПАРАДИГМИ DIKW НА КОРИСТЬ ОБЕРНЕНОЇ “ПІРАМІДИ”

Резюме. Ситуація, що склалась у сфері інформатики (кібернетики) навколо поняття “інформація”, характеризується відсутністю його чіткого, загальноприйнятого тлумачення (визначення). Спроби усунути цю невизначеність потребують розгляду поняття “знання”, яке також не є достатньо розтлумаченим. Треба визнати, що наразі відносини між цими поняттями традиційно визначаються парадигмою DIKW, яка розглядає знання як особливу інформацію, вибудовуючи піраміду, де шар знання спирається на шар інформації. В “аналітичній” частині статті піраміда DIKW піддається аргументованій критиці, в результаті чого доходимо висновку про необхідність відмови від неї. В “синтетичній” частині статті для тлумачення поняття “знання” використовується концепція “втільеного знання”, а феномен “інформації” розглядається винятково як суб’єктивно-комунікативний, що обслуговує потреби істот у спілкуванні. Окремо показується місце традиційної “теорії інформації”. В результаті пропонується новий формат піраміди, вільний від недоліків попереднього, де фундаментом слугує знання, а надбудовою — інформація.

Ключові слова: знання, інформація, DIKW, піраміда, ентропія, інформатика, кібернетика.

ВСТУП

Підставою для розгляду понять “знання” і “інформація” є відсутність прийнятих і використовуваних громадськістю їх визначень (трактувань). Основним аргументом на користь такого негативного висновку є повсюдне, навіть у наукових працях, використання термінів “знання” і “інформація” як синонімів.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Поглиблення розуміння феноменів знання та інформації є важливим чинником подальшого прогресу таких наук, як інформатика, кібернетика, комп’ютерна наука.

Метою статті є трактування понять “знання” та “інформація” як окремих сутностей і у взаємозв’язку.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Сьогодні найбільш поширене розуміння понять “знання” та “інформація” визначається парадигмою DIKW, що бере свій початок від праці [1]. У ній ці поняття займають чітко визначене місце у послідовності: “Data” (дані), “Information” (інформація), “Knowledge” (знання), “Wisdom” (мудрість). У деяких джерелах, наприклад [2], між “знанням” та “мудрістю” з’являється ще “Understanding” (розуміння). Оскільки напрям послідовності спричинений переходами від загального до особливого, цю послідовність зазвичай називають “пірамідою знань” або “ін-

формаційною пірамідою”, в основі якої лежать “дані”, а верхівкою є “мудрість”. Опис цієї піраміди “кочує” в науковій праці, іноді з незначними відхиленнями. Процитуємо, наприклад, одне з англомовних джерел [2]:

“According to Russell Ackoff, a systems theorist and professor of organizational change, the content of the human mind can be classified into five categories:

1. Data: symbols.
2. Information: data that are processed to be useful; provides answers to “who”, “what”, “where”, and “when” questions.
3. Knowledge: application of data and information; answers “how” questions.
4. Understanding: appreciation of “why”.
5. Wisdom: evaluated understanding.

Ackoff indicates that the first four categories relate to the past; they deal with what has been or what is known. Only the fifth category, wisdom, deals with the future because it incorporates vision and design. With wisdom, people can create the future rather than just grasp the present and past. But achieving wisdom isn’t easy; people must move successively through the other categories.”

А ось цитата з російськомовного джерела [3]:

“Рассел Аккоф, один из классиков исследования операций, предложил следующую, вполне убедительную иерархию: [данные — информация — знания — понимание — мудрость].

Данные по Р. Аккофу — это некоторые упорядоченные символы, рассматриваемые безотносительно к какому-либо контексту.

Информация — это выделенная и упорядоченная часть базы данных, обработанная для использования, то есть отвечающая на вопрос: “Кто?, Что?, Где?, Когда?”.

Знание — это выявленные тенденции или существенные связи между фактами и явлениями, представленные в информации. Понимание — это осознание закономерностей, содержащихся в разрозненных знаниях, позволяющее ответить на вопрос: “Почему?”. Мудрость — взвешенное, оцененное понимание закономерностей с точки зрения прошлого и будущего.

Продвижение по уровням иерархии понятий от “данных” к “мудрости” не есть механическое суммирование данных, информации, знаний. Каждое из приведенных понятий является основой для последующего, материалом для получения элементов нового более высокого качества знаний. При этом, как считает Р. Аккоф, первые четыре понятия имеют дело с прошлым или с тем, что уже известно, а “мудрость” касается будущего”.

На жаль, погодитись із тим, що ця ієрархія “переконлива”, не видається можливим. Більше того, вона є некоректною. Почнемо з “даних” та “інформації”:

1. Якщо “даними” пропонується називати алфавіт, то це вже “інформація”, навіть якщо слідувати логіці джерела.
2. Ніяку послідовність або іншу конструкцію з символів алфавіту не можна апіорі вважати безглуздою — а що як це шифр?
3. Чому “дані” або “інформація” обов’язково мають бути символічними?
4. Наведені списки “визначальних” для “інформації” запитань не можна вважати вичерпними — куди поділись, наприклад еквіваленти для “Звідки?”, “Куди?”, “Навіщо?” тощо. Саму спробу визначити поняття “інформація” через обмежений перелік “простих” запитань не можна вважати конструктивною.

Висновки: твердження про те, що інформація — це якісь особливі дані, не можна вважати достатньо аргументованим. “Дані”, “інформація” — це звичайні синоніми для позначення одного поняття, яке до того ж у рамках піраміди не отримало прийнятного тлумачення.

Що стосується пари “інформація – знання”: оскільки “інформація” залишилась невизначеною, нерозтлумаченим є поняття “знання”. Запропоновані критерії відокремлення “знання”

від “інформації” в роботі [2] — це відповідь на запитання “How?”, а в [3] роздуми про “виявлені тенденції или существенные связи между фактами и явлениями” навряд чи можна сприймати в цій ролі. Не дала повної відповіді на запитання про існування таких критеріїв і робота [4], спеціально спрямована на пошук відповіді на запитання “Як інформація стає знанням?”.

Висновок: твердження про те, що знання — якась особлива інформація, не можна вважати достатньо обґрунтованим. Питання про це в рамках парадигми залишилось відкритим.

Розглянемо сукупність “знання – розуміння – мудрість”. Чи варто взагалі переобтяжувати піраміду, накладаючи шари “розуміння” та “мудрості” над шар “знання”, який розсипається на очах? Тим не менше, зазначимо, що підносити “розуміння” над “знанням” тільки викладенням на гральну дошку питання “Чому?” (в [2] — “How?”, в [3] — “Почему?”) — не найкращий хід. Куди, наприклад, поділись сакраментальні “Навіщо?” і “Скільки?”, на які у багатьох конкретних питаннях сучасна мудрість скромно відмовчується. Можна погодитись, що “мудрість” — це якісь особливі знання, до яких, зокрема, можна застосувати прикметник “високоякісні”. Але куди подіти “дурість”, яка має на нашій багатостраждальній планеті куди більшу питому вагу? І це не безглузде запитання — див. роботу [7], де розглядаються “антитези” до шарів піраміди.

До “креслень” піраміди DIKW, якою б вона не була — пірамідою “знань” або пірамідою “інформації” можна поставити ще багато запитань, на які дарма чекати відповідей. Зокрема, питання виникають щодо незграбних намагань застосувати в описах піраміди часову шкалу. Отже, висновок щодо неї може бути тільки один — піраміда начебто красива, але “не працює” [5]. До цього висновку доцільно додати наступні зауваження:

- автор не поодиноким у своєму критичному ставленні до “піраміди”. Наприклад, вона піддана серйозній критиці в [6], де доводиться, що “the hierarchy is unsound and methodologically undesirable” — ця ієрархія неспроможна та методологічно небажана (переклад автора);
- на жаль, питома вага “наукових” публікацій, що підтримують парадигму DIKW або виходять з неї, набагато перевищує питому вагу її критики;
- як наслідок ця парадигма не піддається навіть сумніву більшістю фахівців, які зараховують себе до лав спеціалістів у галузі інформатики (кібернетики).

Що можна запропонувати, висувачи завдання замінити цю традиційну конструкцію чимось працездатним? Фактично ми, застосувачи бритву Оккама, вже отримали у залишку два базових поняття — “знання”, “інформація”, щодо яких треба вирішити два взаємопов’язаних завдання: дати тлумачення кожному з них; розкрити взаємозв’язок між ними.

Потреба в понятті “знання” виникає тільки за наявності феномена “життя”. Пошуки “знання” в тій частині природи, яку ми визнаємо “неживою”, видаються безперспективними. Отже, вихідним положенням нашого розгляду стане твердження: кожній живій істоті притаманне її власне знання, яке керує усім процесом її життєдіяльності (див. концепцію “втіленого знання” в [8]). При цьому треба зазначити, що термін “знання” охоплює і аспекти життєдіяльності, які у подальшому виливаються в мислення, і ті, що зумовлюють взаємодію істоти з навколишнім світом і з собою — т.з. “вміння”.

Що ж до “інформації”, то факт розрізнення нами в природі різних “форм” ще не дає підстав стверджувати, що в основі фізичного світу лежить якась “інформація”, яка зумовлює усі причинно-наслідкові зв’язки. Сучасна фізика розрізняє тільки чотири так звані фундаментальні види фізичних взаємодій, а саме гравітаційні, електромагнітні, сильні, слабкі. Як бачимо, інформаційних взаємодій тут немає.

З іншого боку, інтуїтивне сприйняття слова “інформація” підказує нам, що ми маємо справу з комунікативним феноменом, який проявляє себе на рівні взаємодій між окремими істотами у процесах спілкування між ними — між представниками одного виду і навіть різних видів. Поза, міміка, жести, звуки, мова використовувалися і використовуються істотами для повідомлення про свої наміри, бажання, потреби, загрози тощо. Технології і формати такого спілкування складаються поступово, стихійно, стаючи компонентом “втіленого знання” істот — учасників спілкування. Вважаючи таке спілкування інформаційною взаємодією, важливо підкреслити, що воно так чи інакше є надбудовою над відомими фундаментальними фізичними взаємодіями.

Де ж пролягає межа між інформаційними і неінформаційними взаємодіями? Для відповіді на це запитання видається необхідним зазирнути в конструкцію “втіленого знання” істоти. Зрозуміло, що конструкція “втіленого знання” істот кожного виду є предметом вивчення науки.

Торкнемось тільки одного можливого аспекту конструкції — свідомості. Визнаючи факт наявності у багатьох видів живих істот, перш за все, у людей, свідомості й не маючи можливості чітко

визначити, що це таке [9], тим не менше, можна констатувати, що її вплив на життєдіяльність живих істот є незаперечним. В надії не надмірно відхилитись від позицій сучасної “офіційної” науки, скористаємось доречною з нашої точки зору структурою понять. Будемо вважати, що “втілене знання” істоти може функціонувати на рівнях:

- “до-свідомості” — контроль поведінки істоти є розподіленим; такий рівень контролю можна вбачати у поведінці рослин, вірусів, бактерій, найпростіших організмів;
- свідомості — поведінка істоти може контролюватись з єдиного центру, якому, зокрема, якоюсь мірою підпорядкований до-свідомісний рівень контролю. Наприклад, на рівні “свідомості” людина здатна спостерігати і оцінювати свій стан, стан навколишнього світу, висувати цілі та намагатися досягти їх, вирішувати практичні та наукові проблеми, прогнозувати майбутнє, спілкуватися з подібними до себе, робити спроби спілкування з іншими живими істотами;
- самосвідомості — істота може поглянути на себе “зі сторони”.

Також будемо розрізняти рівень підсвідомості, на якому складна поведінка істоти, що зазвичай контролюється свідомістю, реалізується без її участі. Так, на рівні підсвідомості людина може здійснювати рутинні функції, адаптуватися до змін в оточенні, реагувати на спокуси та загрози, мимоволі контактувати з іншими людьми й істотами, наприклад, виказувати свій емоційний стан або навіть думку.

“Свідомісна” природа феномена “інформація” деякою мірою розглянута у роботі [10]. Треба зробити лише деякі уточнення: відгуки на цю роботу, на жаль, вкрай нечисленні, свідчать про те, що читачі роботи сприймають вживане там слово “свідомість” у значенні “антропо-свідомість”; у роботі не розглядалися аспекти інформаційної взаємодій на рівнях підсвідомості та до-свідомості/несвідомості.

Зрозуміло, що ми (люди) не можемо “відмовити” представникам багатьох видів живої природи у наявності в них свідомості. Якщо все-таки повернутися до людей, то на прикладах можна прослідкувати, як:

- людина свідомо і з певними надіями вимовляє слова “Я тебе кохаю”, при цьому, можливо, вона навіть підсвідомо відчуває, що бреше;
- людина підсвідомо у якійсь ситуації вимовляє слова, які виказують її справжнє ставлення до ситуації і за які їй іноді потім доводиться розплачуватися (наприклад, стає соромно);
- людина у несвідомому, як правило, хворобливому, стані, як кажуть — у безпам’ятстві,

генерує потік “інформації”, до якого можна ставитись по-різному, наприклад, намагатися довідатись про факти з життя або її наміри, схильності тощо, оцінити рівень особистості.

Можливе поширення (з відповідною переробкою) наведених прикладів на представників інших видів живих істот автор залишає за рамками цієї роботи.

Що ж об'єднує між собою усі можливі прояви інформаційної взаємодії між істотами, незалежно від їх виду і рівня, на якому вони відбуваються? Розрізняючи, з одного боку “об'єкт”, а з іншого — “опис об'єкта”, можна дати таку відповідь: інформаційне повідомлення (інформація) — це завжди опис/відображення чогось або когось [10–12]. Доцільно також зауважити, що лінгвістично інформацією можна називати процес і результат прояву втіленого знання [13]. При цьому “інформація” є засобом спілкування однієї істоти з іншою (іншими), а у “виродженому” випадку — з собою. Змістовно одну й ту ж інформаційну взаємодію повідомлення можна реалізувати багатьма різними способами, чого не скажеш про фундаментальні взаємодії.

Що виступає в якості об'єкта, як здійснюється опис, треба уточнювати у кожному конкретному випадку. Наприклад, тут можна висунути заперечення вислову з [14]: “Інформація” — це завжди інформація про те, що не є інформацією. Якщо я комусь розповідаю зміст переглянутого фільму, то що це як не опис інформаційного об'єкта?

Виходячи з певних уявлень про структуру істоти, яка має деякий рівень психіки та інтелекту, можна розрізнити такі види описів/відображень: вербальний опис раціональних суджень; вербальний опис образів; відображення ментальних, зорових, звукових та інших образів за допомогою відповідних технологій; відображення емоцій у динаміці їх переживання; використання умовного позначення, якому приписаний певний “сенс”.

У якості позначення може виступати будь що, навіть відсутність цього “будь що” у домовленому місці. Деякі механізми представлення знання у вигляді інформації описані в [15].

Те, що наразі традиційно зветься “інформацією” і розглядається в т.з. “теорії інформації”, являє собою важливий, дуже важливий, але обмежений сектор явища, що концентрується навколо пошуків кількісної міри інформації. Цікаво, що це давно було зрозумілим, але якось стало “підзабути” — ось, наприклад, цитата з книги 1969 р. [16] (дається мовою виданого в 1974 р. перекладу з деякими купюрами): “Поняття інформації і зв'язи в нашому світі являються

слишком широкими и ёмкими, чтобы можно было ожидать какую-либо универсально применимую количественную меру информации. Однако, ... имеется множество ситуаций в связи (в особенности таких, которые включают в себя передачу и обработку данных), для которых информацию (или данные) и канал адекватно представляются вероятностными моделями. Меры информации, которые ... соответствуют этим вероятностным ситуациям, и вопрос о том, насколько адекватны эти меры, зависит в общем от адекватности вероятностной модели”.

До цього треба також додати, що навіть одна й та сама ймовірнісна модель може мати різні трактування. Наприклад, як показано в [14] Н. Вінер і Л. Бріллюен, закладаючи фундамент “теорії інформації” і використовуючи одну й ту саму ймовірнісну модель (формулу), мали на увазі дещо різні речі.

Претензії, що інформація є крайньою межею фізичного світу, навряд чи доцільно вважати правомірними. Згадаємо відомі твердження Н. Вінера з [17], коли він каже: “Інформація є інформація, а не матерія і не енергія” і з цим ще можна погодитись. Дійсно, носій інформації може сприйматись нами як матеріальний або енергетичний об'єкт, але сама інформація не зводиться до носія. Але коли він каже: “Один из выводов настоящей книги состоит в том, что всякий организм скрепляется наличием средств приобретения, использования, хранения и передачи информации” [17], то таку “скрепу” не можна не сприйняти критично — згадаємо знову про фундаментальні фізичні взаємодії.

Намагання пояснити процеси реального світу вставленням у них “інформації” є наслідком грубої методологічної помилки, яка полягає в ігноруванні різниці між реальністю та її описом, підміною об'єкта його інформаційною моделлю. Наприклад, цілком слушно вбачати в живому організмі те, що називають “сигнальними системами”. Але що таке сигнал?

Сигналом можна назвати будь-що — від “імпульсів”, що виникають в електронному обладнанні, до світлових повідомлень маяків і вазона з квітами на підвіконні конспіративної квартири. Це дає підстави стверджувати, що ніяких “сигналів” у природі не існує — у кожному конкретному випадку ми можемо або застосувати цю абстракцію до певного фізичного явища, або ні.

Звісно, якщо заявити, що вплив одного матеріального тіла на інше — це “інформаційний” вплив (див. наприклад, книгу [18]), то далі вже все відомо — стани, ймовірності, вибір логарифмічної функції і, зрештою, формула ентропії.

Але чому цей вплив власне “інформаційний”? А де фундаментальні фізичні взаємодії?

Ідея “тотальної інформації” широко популяризується — наприклад, в [19] можна прочитати таке: “Теперь мы понимаем, что информация — это то, что движет нашим миром, его кровь и горячее, его жизненное начало. Она красной нитью проходит через все науки, влияет на каждый вид знаний”. Чого ж дивуватись, коли вона, ця ідея, експлуатується науковцями, які працюють в інших галузях? Цитуємо, наприклад, [20]: “Информация, содержащаяся в природе (т.е. то, что определяет природу именно такой, а не иной), позволяет нам частично реконструировать прошедшие события. Лишь гипотетический мир, содержащий чистую энергию, не обладал бы прошлым. В любой материальной системе появляются взаимодействия и кибернетические механизмы, с помощью которых и реализуется процесс накопления информации. Замечательным примером является наличие организмов, но этот процесс исторического развития и передачи информации свойственен не только органическому миру. Образование изгибов (меандрирование) реки, возрастающая сложность земной коры в ходе горообразования — все это связано с механизмами информационного накопления, в чем-то аналогичными по своему характеру генетическим системам”. Можна тільки уявити собі, до яких “наукових” екологічних результатів можна дійти з такого старту.

Ні, не міститься інформація у природі. Не міститься вона навіть у комп’ютері (цифровому, аналоговому), який просто є машиною, фізичні стани якої інтерпретуються як “інформація”. Не міститься вона і в молекулі ДНК, яка є лише спеціалізованим вузлом машини “життя”, що відповідає за репродукцію вузлів цієї машини більш високого рівня [21].

Не можна погодитись і з базовим для “теорії інформації” твердженням про те, що інформація “знімає” невизначеність. По-перше, невизначеність у кого? Якщо мені спало на думку запросити приятеля на органний концерт і я надіслав йому відповідне повідомлення, яку для себе невизначеність я “зняв”? І в несподіваному отриманні від приятеля такого запрошення також не можна вбачати ніякого “зняття” невизначеності — до моменту ознайомлення з ним у мене невизначеності не існувало.

На результат однієї зі спроб філософського осмислення феномена “інформація” — інформація як негентропія [22] — також можна поглянути критично: інформація привносить у світ порядок, але оскільки вона є вираженням знання, то чи не набуте знання дійсно виконує

цю функцію? Звісно, за умови, що набуте знання є достовірним.

Кількісна оцінка того чи іншого явища — дуже важлива річ. Так і з інформацією. Важко переоцінити можливість оцінки обсягів інформації, представленої у певному вигляді. Але чи завжди питання про кількість інформації в інформаційному об’єкті є доречним і правомірним? Скільки інформації містить в собі “Давид” Мікеланджело Буонарроті або “Маха оголена” Франсіска Гойї? Скільки бітів містилося в авторському виконанні Ф. Шопеном його геніального до-мінорного ноктюрна?

Щодо самих пошуків “мір”, то це фактично виглядає так:

- вбачаємо в природі дещо, що хочеться назвати “неоднорідність”, інакше кажучи, “невизначеність”;
- шукаємо для цього “дещо” міру, знаходимо — ентропія (це — міра!), конструюємо формулу, а насправді, просто “позичаємо” її у термодинаміки;
- домальовуємо до формули знак “мінус” і кажемо — це інформація;
- вирішуємо, як поміряти міру — з’являється binary digit, т.з. “біт”.

Чи не викликає питань така послідовність іменування сутностей? Оскільки не маємо змоги детально змальовувати будову інституту “Інформація” в нашому розумінні, зробимо лише кілька прикінцевих зауважень. Користування інформацією не є прерогативою тільки людини, але на відміну від всіх інших живих істот тільки людина свідомо поставила і стала успішно вирішувати завдання розвитку засобів інформаційної взаємодії в рамках свого виду. Головною особливістю цього процесу є свідомий цілеспрямований пошук нових форматів інформаційної взаємодії і в разі знаходження більш ефективних — встановлення домовленостей про подальше використання.

Тільки людина свідомо ставить і вирішує завдання винаходу і впровадження форматів інформаційної взаємодії між собою і представниками інших видів живих істот — з науковою або практичною метою. Нарешті, революційним кроком на шляху використання інформації людиною стали винаходи механічних та електронних засобів не тільки фіксації, а й оброблення та передавання інформації.

ВИСНОВКИ

1. “Піраміда” DIKW не має жодного наукового підґрунтя і повинна бути усунута з наукового і повсякденного ужитку.

2. Якщо вже користуватись “архітектурними” термінами, справжня піраміда знання/ін-

формація має протилежний вигляд: її основою служить знання, на яке накладається потужний, але залежний від знання шар інформації.

З одного боку, багато процесів дійсності, які “тотально-інформаційний” підхід пропонує вважати інформаційними, відбуваються на до-інформаційному рівні. З іншого боку, феномен інформації виник не півстоліття тому, а набагато раніше. Тому сучасний прогрес у технологіях представлення, оброблення, передавання і управління інформацією не дає підстав абсолютизувати це явище, роблячи з нього крайню межу фізичного світу.

Відмова від парадигми DIKW тягне за собою необхідність започаткувати і проводити плано-мірну роботу щодо роз’яснення реального стану речей громадськості, насамперед, науковій, особливо, молодому поколінню, яке не повинно входити в “інформаційний вік” з хибними уявленнями про інформацію, і викладачам, від яких це безпосередньо залежить.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Ackoff R.L.* From Data to Wisdom / R.L. Ackoff // Journal of Applied Systems Analysis. — 1989. — Vol. 16. — P. 3–9.
2. *Bellinger G.* Data, Information, Knowledge, and Wisdom / G. Bellinger, D. Castro, A. Mills [electronic resource]. — Access: <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>.
3. *Тузовский А.Ф.* Системы управления знаниями (методы и технологии) / А.Ф. Тузовский, С.В. Чириков, В.З. Ямпольский ; под общ. ред. В.З. Ямпольского. — Томск : НТЛ, 2005. — 260 с.
4. *Малышев О.В.* Как “информация” становится “знанием”? — Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: Збірник доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю (9 червня 2008). — Київ : Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, 2008. — С. 147–150.
5. *Малышев О.В.* Анти-DIKW. — Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи) : Матеріали 1-ї Міжнародної науково-технічної конференції (10–13 травня 2011 р. Черкаси). — Черкаси : Маклаут, 2011. — С. 104–105.
6. *Frické M.* The knowledge pyramid: A critique of the DIKW hierarchy / M. Frické // Journal of Information Science. — 2009. — Vol. 35. — P. 131–142.
7. *Bernstein J.H.* The Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy and its Antithesis / J.H. Bernstein [electronic resource]. — Access: <https://journals.lib.washington.edu/index.php/nasko/article/viewFile/12806/11288>
8. *Малышев О.В.* Воплощенное знание / О.В. Малышев // Математичні машини і системи. — 2009. — № 1. — С. 55–69.
9. *Чалмерс Д.* Сознющий ум. В поисках фундаментальной теории / Д. Чалмерс [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.e-reading.club/bookreader.php/1022695/Chalmers_-_Soznayuschiy_um._V_poiskah_fundamentalnoy_teorii.html
10. *Малышев О.В.* Информация как сознательный феномен / О.В. Малышев // Математичні машини і системи. — 2012. — № 3. — С. 166–177.
11. *Malyshev O.V.* Yet another definition of concept “information” / O.V. Malyshev // Актуальные проблемы экономики. — 2012. — № 11. — С. 33–40.
12. *Malyshev O.V.* Constructing the definition of the concept of “information”. — International conference on the application of information and communication technology and statistics in economy and education (ICAICTSEE-2012). — October 5 — 6th, 2012. University of National and World Economy. Sofia, Bulgaria. — P. 63–71.
13. *Малышев О.В.* “Информация” как процесс и его результат. — Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: Збірник доповідей дистанційної науково-практичної конференції з міжнародною участю (6 червня 2012). — Київ : Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, 2012. — С. 119–122.
14. *Triclot M.* Information et entropie. Un double jeu avec les probabilités. — Journ@l Electronique d’Histoire des Probabilités et de la Statistique. — Vol. 3, № 2, Décembre. — 2007, — 24 p. [electronic resource]. — Access: <http://www.jehps.net/Decembre2007/Triclot.pdf>.
15. *Малышев О.В.* Как “знание” становится “информацией”? — Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: Збірник доповідей X дистанційної науково-практичної конференції з міжнародною участю (8 червня 2015). — Київ : Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, 2015. — С. 149–153.
16. *Галлагер Р.* Теория информации и надёжная связь / Р. Галлагер. — М. : Советское радио, 1974. — 720 с.
17. *Винер Н.* Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. — М. : Советское радио, 1968. — 327 с.
18. *Турчин В.Ф.* Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции ; изд. 2-е. / В.Ф. Турчин. — М. : ЭТС, 2000. 368 с.
19. *Глик Дж.* Информация. История. Теория. Поток / Дж. Глик ; пер. с английского М. Кононенко. — М. : АСТ: CORPUS, 2013. — 576 с.
20. *Маргалев Р.* Перспективы в экологической теории / Пер. с англ. А.Г. Розенберг, Г.С. Розенберга и Г.А. Шараева ; под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга. — Тольятти : ИЭВБ РАН; “Кассандра”, 2011. — 122 с.
21. *Малишев О.В.* Роздуми про “інформацію”. — У кн. “Міждисциплінарні дослідження актуальних проблем застосування інформаційних технологій в сучасному світі”: зб. матеріалів V Всеукр. наук.-практ. конф. “Глушковські читання”, Київ, 2016 р. / Уклад. : А.А. Мельниченко, Б.В. Новіков, В.Д. Піхорович, І.В. Виселко, Я.Ю. Вареник; Нац. техн. ун-т України “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, ф-т соціології і права; Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України; Ін-т проблем мат. машин і систем НАН України; Ін-т вищ. керів. кадрів Нац. акад. держ. упр. при Президентові України. К. : ТОВ НВП “Інтерсервіс”, 2016. — С. 123–124.
22. *Бриллюэн Л.* Научная неопределённость и информация; пер. с англ., под ред. и с послесл. И.В. Кузнецова ; изд. 3-е. — М. : Книжный дом “ЛИБРОКОМ”, 2010. — 272 с.

REFERENCES

1. *Ackoff R.L.* (1989) From Data to Wisdom. Journal of Applied Systems Analysis, Vol. 16, pp. 3–9.
2. *Bellinger G., Castro D., Mills A.* Data, Information, Knowledge, and Wisdom. Available at: <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>

3. Tuzovskiy A.F., Tchirikov S.V., Yampolskiy V.Z. (2005) *Systemy upravleniya znaniiami (metody i tekhnologii)* [Knowledge management systems (methods and technologies)]. Tomsk (in Russian), 260 p.
4. Malyshev O.V. (2008) Kak "informatsiya" stanovytsia "znaniem"? [How "information" becomes "knowledge"?] — *Systemy pidtrymky pryiniattia rishen. Teoriia i praktyka: Zbirnyk dopovidei naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu.* — [Support systems of decision-making. Theory and practice: Book of reports of research and application conference with international participation] (9 June 2008). Kyiv: Institute of mathematical machines and systems problems of the National Academy of Science of Ukraine, pp. 147–150.
5. Malyshev O.V. (2011). *Anti-DIKW. Obchysliuvalnyi intelekt (rezultaty, problemy, perspektyvy)* [Computational intelligence (results, problems, strategies)]: Materialy 1 Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii [Materials of 1st International scientific and technical conference]. (10-13 May, Cherkasy, Ukrainian), pp. 104–105.
6. Frické M. (2009). The knowledge pyramid: A critique of the DIKW hierarchy. *Journal of information Science*, Vol. 35, pp. 131–142.
7. Bernstein J.H. The Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy and its Antithesis. Available at: <https://journals.lib.washington.edu/index.php/nasko/article/viewFile/12806/11288>
8. Malyshev O.V. (2009) Voploshchennoe znanye [Embodied knowledge] *Matematychni mashyny i systemy* [Mathematical Machines and Systems], no. 1, pp. 55–69.
9. Chalmers D.J. The Conscious Mind. In Search of a Fundamental Theory. Available at: http://www.e-reading.club/bookreader.php/1022695/Chalmers_-_Soznayuschiy_um._V_poiskah_fundamentalnoy_teorii.html
10. Malyshev O.V. (2012) Informatsiya kak soznatelnyi fenomen [Information as a conscious phenomenon] *Matematychni mashyny i systemy* [Mathematical Machines and Systems], no. 3, pp. 166–177.
11. Malyshev O.V. Yet another definition of concept "information". *Aktualnye problemy ekonomiki* [Contemporary issues of Economics], 2012, no. 11, pp. 33–40.
12. Malyshev O.V. (2012) Constructing the definition of the concept of "information". International conference on application of information and communication technology and statistics in economy and education (ICAICTSEE-2012). (October 5–6th), University of National and World Economy. Sofia, Bulgaria, pp. 63–71.
13. Malyshev O.V. (2012) "Ynformatsiya" kak protsess i eho rezultat ["Information" as a process and its result]. *Systemy pidtrymky pryiniattia rishen. Teoriia i praktyka: Zbirnyk dopovidei dystantsiinoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu* [Support systems of decision-making. Theory and practice: Book of reports of remote-acting research and application conference with international participation]. (6 June 2012), Kyiv: Institute of mathematical machines and systems problems of the National Academy of Science of Ukraine, pp. 119–122.
14. Triclot M. (2007) Information et entropie. Un double jeu avec les probabilités. *Journal Electronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique*, Vol. 3, no. 2, Décembre, pp. 24. Available at: <http://www.jehps.net/Decembre2007/Triclot.pdf>.
15. Malyshev O.V. (2015). Kak "znanye" stanovytsia "ynformatsyei"? [How "knowledge" becomes "information"?]. *Systemy pidtrymky pryiniattia rishen. Teoriia i praktyka: Zbirnyk dopovidei dystantsiinoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu* [Support systems of decision-making. Theory and practice: Book of reports of remote-acting research and application conference with international participation]. (6 June 2012), Kyiv: Institute of mathematical machines and systems problems of the National Academy of Science of Ukraine, pp. 149–153.
16. Gallager R.G. (1974) *Teoriya informatsii i nadezhnaya svyaz* [Information Theory and Reliable Communication]. Moscow (in Russian), pp. 720.
17. Wiener N. (1968) *Kibernetika ili upravlenie i svyaz v zhitvotnom i mashine* [Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine]. Moscow (in Russian), pp. 327.
18. Tourchin V.F. (2000) *Fenomen nauki: Kiberneticheskiy podkhod k evolyutsii* [The Phenomenon of Science: The Cybernetic Approach to Evolution]. Moscow (in Russian), pp. 368.
19. Gleick J. (2013) *Informatsiya. Istoriya. Teoriya. Potok* [The information. A History. A Theory. A Flood]. Translation from English M. Kononenko, Moscow (in Russian), pp. 576.
20. Margalef R. (2011) *Perspektivy v ekologicheskoy teorii* [Perspectives in Ecological Theory]. Translation from English A.G. Rozenberg, G.S. Rozenberg, G.A. Sharaeva, Tolyatti (in Russian), pp. 122.
21. Malyshev O.V. (2016) *Rozdumy pro "informatsiiu"* [Reflections on "information"]. U kn. "Mizhdystyplinarni doslidzhennia aktualnykh problem zastosuivannia informatsiinykh tekhnologii v sychasnomu sviti": zb. materialiv V vseukr. nauk.-prakt. konf. "Hlushkovski chytannia" ["Interdisciplinary researches of contemporary issues of informatization in the modern world": sourcebook Vst All-Ukrainian scientific-technical conference "Hlushkovski reading"], Kyiv, pp. 123–124.
22. Brillouin L. (2010) *Nauchnaya neopredelennost i informatsiya* [Scientific uncertainty and information]. Translation from English, Moscow (in Russian), pp. 272.

O.V. MALYSHEV, PhD in Engineering

THE REJECTION OF THE DIKW PARADIGM IN FAVOR OF THE CONVERTED "PYRAMID"

Abstract. *The current situation, which has developed in the informatics (cybernetics) around the concept of "information" is characterized by the lack of its clear, universally accepted interpretation (definition). The situation is complicated by the fact that, one way or another, attempts to eliminate this uncertainty require the inclusion in the review of the concept of "knowledge", for which there is the same, if not most, uncertainty. It should be recognized that the relationship between these concepts traditionally are defined by the paradigm DIKW which, among other things, considers the knowledge as specific information, building a pyramid, where a layer of knowledge reclines on the information layer. "Analytical" part of the article contains a reasoned critique of the pyramid DIKW, resulting in the conclusion of the need to abandon it. The "synthetic" part of the article for the interpretation of the term*

“knowledge” uses the concept of “embodied knowledge” and “information” is seen solely as a subjective communicative phenomenon, serving the needs of living beings to communicate. Separately the place of traditional “information theory” is shown. As a result, a new pyramid format is proposed, which is free from the shortcomings of the previous, where the knowledge serves as foundation for the information as the superstructure.

Keywords: knowledge, information, DIKW, pyramid, entropy, informatics, cybernetics.

О.В. МАЛЫШЕВ, канд. техн. наук

ОТКАЗ ОТ ПАРАДИГМЫ DIKW В ПОЛЬЗУ ОБРАТНОЙ “ПИРАМИДЫ”

Резюме. Ситуация, которая сложилась в сфере информатики (кибернетики) вокруг понятия “информация”, характеризуется отсутствием его четкого, общепринятого толкования (определения). Попытки устранить эту неопределенность требуют рассмотрения понятия “знание”, которое также не является достаточно растолкованным. Надо признать, что пока отношения между этими понятиями традиционно определяются парадигмой DIKW, которая рассматривает знание как особую информацию, выстраивая пирамиду, где слой знания опирается на слой информации. В “аналитической” части статьи пирамида DIKW подвергается аргументированной критике, в результате чего приходим к выводу о необходимости отказа от нее. В “синтетической” части статьи для толкования понятия “знание” используется концепция “воплощенного знания”, а феномен “информации” рассматривается исключительно как субъективно-коммуникативный, обслуживающий потребности существ в общении. Отдельно показывается место традиционной “теории информации”. В результате предлагается новый формат пирамиды, свободный от недостатков предыдущего, где фундаментом служит знание, а надстройкой – информация.

Ключевые слова: знания, информация, DIKW, пирамида, энтропия, информатика, кибернетика.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Малишев Олег Васильович — канд. техн. наук, с.н.с., Інститут проблем математичних машин та систем НАН України, пр. Академіка Глушкова, 42, м. Київ, Україна, 03187; +38 (050) 445-14-77; oleg_malyshev@ukr.net; ORCID: 0000-0001-8327-344X

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Malyshev O.V. — PhD in Engineering, Senior Researcher, Institute of Mathematical Machines and Systems Problems of the National Academy of Sciences of Ukraine, 42, Academica Glushkova Av., Kyiv, Ukraine, 03187; +38 (050) 445-14-77; oleg_malyshev@ukr.net; ORCID: 0000-0001-8327-344X

ІНФОРМАЦІЯ ОБ АВТОРЕ

Малышев О.В. — канд. техн. наук, с.н.с., Інститут проблем математических машин и систем НАН Украины, пр. Академіка Глушкова, 42, г. Киев, Украина, 03187; +38 (050) 445-14-77; oleg_malyshev@ukr.net; ORCID: 0000-0001-8327-344X



УДК 331.341.1

О.В. ПАРХОМЕНКО, канд. екон. наук, доцент

В.Д. ПАРХОМЕНКО, д-р техн. наук, професор

ІНФОРМАЦІЙНО-ЗНАННЄВИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАДИГМИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Резюме. Сучасний соціально-економічний розвиток спрямований на застосування інтелектуальної праці, основою якої є інформація та знання, людина і суспільство. У рамках теоретико-економічного аналізу визначено провідну роль інформації і знання у формуванні постіндустріальної економіки. Взаємодія системи “інформація – людина – знання” з системою “суспільство – людина” формує науково-методологічну основу для інноваційного розвитку постіндустріальної економіки. Синергія є фундаментом природних і соціальних творчих процесів. У статті показано доцільність застосування системного підходу до розуміння внутрішнього взаємозв’язку категорій “інформація” і “знання”. Розглянуто взаємозв’язок “індивідуальної автономії” з одночасною “належністю до цілого” з проходженням відповідних етапів розвитку. Запропоновано нову парадигму сучасного соціально-економічного розвитку, яка складається з шести взаємопов’язаних рівнів.

Ключові слова: система, інноваційний розвиток, інформація, знання, синергія, індивідуальна та соціальна інформація, суспільство, постіндустріальна економіка, парадигма.