



Reshetnyk, V. (2017). Pro pryrodu informatsii ta informatsiiu v pryrodі [About the nature of information and information in nature]. *Socio-Economic Problems and the State*. 17 (2), 230-241.



ПРО ПРИРОДУ ІНФОРМАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЮ В ПРИРОДІ

Віктор Решетник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001, Україна

e-mail: reshetnykvictor48@gmail.com

к.т.н., доцент, кафедра систем електроспоживання та комп'ютерних технологій в електроенергетиці



Article history:

Received: September, 2017

1st Revision: October, 2017

Accepted: November, 2017

JEL classification:

M11

UDC:

007.52

Abstract: Чітка і об'єктивна науково-технічна термінологія сприяє розвитку науки. Визначення поняття, а також і терміну "інформація", наведені у літературних джерелах з інформатики є необ'єктивними і неоднозначними, бо допускають існування інформації тільки у штучних системах. Нерозуміння деякими вченими природи і призначення інформації в природних системах призводить до сакралізації поняття інформації і створення псевдонаукових теорій. В статті на основі аналізу моделі ентропії Шеннона і моделі керування в природних системах за моделлю ентропії Больцмана показана природа і призначення інформації і пропонується чітке й об'єктивне визначення інформації.

Keywords: інформація, ентропія, енергія, сигнал, модель, адекватність, динамічна система, негентропійний принцип інформації.

1. Постановка проблеми.

Однією з проблем недорозвиненого ліберально-демократичного суспільства є розквіт шарлатанства (*Шарлатанство – псевдонаучная, псевдомедицинская деятельность, направленная на получение выгоды от вводимых в заблуждение людей. Википедия.*). Шарлатанства не на побутовому рівні, при якому рекламують універсальні ліки від раку чи заряджають акумулятори по каналу телебачення, а шарлатанства наукового, на державному рівні, при якому під шарлатанські проекти держава створює науково дослідні інститути і виділяє мільйонне фінансування. В Росії наукове шарлатанство досягло такого рівня, що при Російській Академії Наук (РАН) з



Решетник В. Про природу інформації та інформацію в природі [Електронний ресурс] / Віктор Решетник // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2017. — Вип. 2 (17). — С. 230-241. — Режим доступу до журн.: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2017/17rvytip.pdf>.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

найавторитетніших академіків створили Комісію по боротьбі з шарлатанством у науці. Довгі роки очолював цю Комісію вчений зі світовим ім'ям, фізик-ядерник академік Кругляков Е. П. За результатами своєї діяльності на цій ниві він написав серію нарисів [1]. У своїх нарисах він наводить вражаючі приклади такого шарлатанства. Наприклад, на розробку неіснуючого в природі торсіонного поля Міноборони РФ витратило 0,5 млрд. рублів. Він пише "Не сосчитать сколько миллиардов рублей было затрачено на решение проблем антигравитации, психотропного оружия, получения энергии из вакуума." Шарлатанство на державному рівні дійшло до того, що в Міноборони РФ була введена посада астролога.

2. Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Зразком неперевершеного шарлатанства в науці можна вважати створення нової науки – інформаціології. В 1996 р. у видавництві "Радио и связь" вийшла з друку монографія "Информациология, или Закономерности информационных процессов и технологий в микро- и макромирах Вселенной" [2]. Рецензію на неї підписали авторитетні в своїх науках вчені, доктори наук і професори. В ній вони писали: "Впервые даются теоретические основы принципиально нового научного направления – информациологии, которая позволит совершить революционный прорыв в информационное будущее человечества и будет способствовать созданию единого мирового распределенного информационно-сотового сообщества – новой информационной цивилизации. Предложен информационный код человека и Вселенной". Дуже схоже, що й рецензію писав сам автор, бо таке словоблудство при здоровому глузді не зміг би написати не тільки професор, але й студент-двієчник. Автор монографії – Юзвішин Іван Йосипович, на той час доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаціології і розподільного опрацювання інформації МІРЕА (Московського Інституту радіотехніки, електроніки і автоматики). Від закінчення Криворізького гірничо-металургійного інституту в 1959 р. і аспірантури у вищезгаданому московському інституті він пройшов довгий шлях від інженера-виробничника до Генерального директора Мосгорсправки і далі, до науковця, доктора наук. Перелік його посад і почесних звань займає половину сторінки формату А4 шрифтом 14п через 1,5 інтервала. Вінцем його діяльності є створена ним нова наука – «інформаціология», Міжнародна Академія Інформатизації та виданий ним навчальний посібник "Основы информациологии" [3].

Тріумфом Івана Йосиповича став організований ним Міжнародний Форум Інформаціології, який відбувся 24-26 листопада 1998 р. у Великому Кремлівському Палаці. Для участі в ньому були запрошені Голови держав і урядів, керівники і відомі діячі ООН, ЮНЕСКО, СНД. Всього 5680 учасників. Після відкриття Форуму Президентом МАІ І. Й. Юзвішиним прогнали гімн ООН і оголосили вітання Генерального Секретаря ООН Кофі А. Анана та інших державних та церковних діячів. Далі почалося читання доповідей, всього 82. Яскраву картину цього тріумфу І. Й. Юзвішина залишив нам експерт газети "Известия" П. Образцов [4]. Наступний Міжнародний Форум Інформаціології ухвалили скликати в 2001 р. в Монреалі. Але до наступного Форуму І. Й. Юзвішин не дожив. У 2001 р. він помер, залишивши людству свою науку та вищезгаданий навчальний посібник.

На титульній сторінці посібника автор наводить цитату з Євангелія від Іоанна: "В начале было Слово и Слово было у Бога, и Слово было Бог". Далі своїми словами І. Й. Юзвішин подає визначення інформації: "Слово – это Информация и Информация вездесущая. Бог – это Информация и Информация – это Бог вездесущий. Информация – это Вселенная и Вселенная – это информация вакуумная, материзованная и дематеризованная". Далі на 600 сторінках викладаються теоретичні основи інформаціології. Ми не будемо аналізувати і критикувати написаного там

словоблудства, бо це вже зроблено компетентними фахівцями – акад. Кругляковим Е. П. і російським письменником М. Ахмановим, який за фахом є фізиком-спектроскопістом [5]. З подальшого тексту посібника наведемо тільки один фрагмент, потрібний для розгляду нашої проблеми. А проблема в тому, що в сучасному суспільстві активна людина без комп'ютера і інтернету відчуває себе неповноцінною. Засвоєння комп'ютерних технологій починається з дитячого віку і продовжується у школі, коледжі, університеті, на робочому місці. Засвоєнням комп'ютерних технологій зайняті десятки мільйонів людей, а їх навчанням сотні тисяч. Для фахівців це навчання починається з визначення інформації, її природи і призначення. Звернувшись до спеціальної літератури – посібників, словників, стандартів, викладач не знаходить такого єдиного визначення інформації, яке було б об'єктивним і зрозумілим користувачам усіх рівнів. А є до двох десятків різних визначень, необ'єктивних і нечітких. Об'єктивним будемо вважати таке визначення інформації, яке не обмежує її існування Світом Людини, а враховує її існування в неживій природі і тваринному світі. Якщо переглянути літературні джерела з інформатики, частина яких наведена у списку [6-11], то визначення інформації як “одного з загальних понять науки, яке означає певні відомості, сукупність якихось даних, знань тощо” наведене у [6-7] задовільняє користувачів нижнього рівня освіти – школярів молодших класів. Для тих же, хто вивчав фізику і математику в середній школі і вище, потрібне визначення, яке ґрунтується на поняттях науки, є об'єктивним і однозначним. А яке визначення пропонують автори тлумачного словника [3] – “Інформація – відомості, що створюються у процесі взаємодії самонавчальних природних або штучних систем з матеріальними об'єктами, формуючись для сприйняття адресатом”. Подібні ж визначення пропонують автори фахової літератури [7-11]. За Стандартом України 2392-94 “Інформація – це знання, що розглядаються в процесі комунікації. Комунікація – це передача значення шляхом пересилання сигналів”. Міжнародний стандарт ISO/IEC 10746-2-1996 дає інше визначення інформації – “інформація це відомості, які сприймає людина або спеціальний пристрій як відображення матеріального світу в процесі комунікації”. Але визначення І. Й. Юзвішина вражає своїм безглуздям – “інформація – це фундаментальний генералізаційно-єдиний безпочатково-нескінченний законопроцес автоосціляційного, резонансно-сотового, частотно-квантового та хвильового відношення, взаємодії, взаємоперетворення та взаємозбереження (у просторі та часі) енергії, руху, маси та антимаси на основі матеріалізації та дематеріалізації в мікро- та макроструктурах Всесвіту”. М. Ахманов назвав це визначення “генерализационная абракадабра”, а академік Кругляков пише “Уму непостижимо, как подобный бред терпят серьезные ученые, угодившие в эту академию” Отже, *проблема* в тому, що немає однозначного регламентованого визначення поняття інформації, а визначення, наведені в літературних джерелах і нормативних документах є необ'єктивними і нечіткими, що дає можливість недобросовісним вченим спекулювати цим поняттям, приписуючи йому риси сакральності.

Для науки, а також і псевдонауки, кордонів не існує. І ми вже бачимо “працю” І. Й. Юзвішина в бібліотеці харківського університету. Ми вже бачимо його послідовників у київських університетах. В Україні проблема псевдонауки вийшла на новий, юридичний рівень. На громадських слуханнях “Про стан та проблеми фінансування освіти і науки в Україні,” що відбулася у Верховній Раді в листопаді 2016 р. [12] кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Інституту математики НАНУ Ірина Єгорченко звернула увагу на проблему плагіату та псевдонауки, яка в Україні набула катастрофічних масштабів. Серед прикладів псевдонаукових теорій, поширюваних в українських наукових виданнях вона назвала “теорію несилової взаємодії”, яку створив доктор технічних наук, професор Тесля Ю. М. Свою теорію професор Тесля впроваджує у практику, розробляючи рефлексорні моделі

діагностики серцево-судинних захворювань [13;14] та викладаючи її як дисципліну студентам КНУ ім. Тараса Шевченка. Про свою теорію сам автор пише “Основоположним поняттям теорії несилової взаємодії є поняття інформації”, але далі ігнорує загальноприйняте статистичне поняття інформації за Шенноном, замінює поняття інформація поняттям “інтроформація” і на тому будує свою теорію. Не наша справа доводити суду, чи є його теорія науковою, чи псевдонауковою. Те зробили п’ятеро незалежних вчених-фізиків, які нібито довели, що “вона має псевдонауковий характер”. На нашу думку, у п. Теслі немає чіткого розуміння того, що є інформацією в природних системах.

3. Постановка завдання.

Мета статті полягає в тому, щоб сформулювати узгоджене з класичною статистичною теорією Шеннона об’єктивне, чітке й однозначне визначення інформації і запропонувати його ввести як регламентований науковий термін.

4. Виклад основного матеріалу.

Найуспішнішим способом боротьби з проникненням облудних теорій в українську науку є протиставлення облуді правдивої теорії, розробленої визнаними Світом вченими, яка опирається на закони природи, перевірені і підтверджені віковою практикою. Такою теорією є *теорія інформації*, розроблена як наука, одним з геніїв американської науки Клодом Елвудом Шенноном (1916-2001). Він був першим ідеологом принципів, на яких побудовані цифрові обчислювальні машини. Він першим створив ті цеглини, з яких побудована вся сучасна цифрова техніка – елементи алгебри логіки і, показав їх застосування у своїх шифрувальних і дешифрувальних машинах – прообразах сучасних комп’ютерів. Він же першим дав визначення інформації, як наукової категорії, визначив і ввів у практику одиницю міри інформації – біт. Ця одиниця міри інформації матеріалізована в сотнях мільйонів пристроїв пам’яті комп’ютерів і мільярдах “флешок”, яка є наслідком визначення Шеннона, доводить, що визначення Шеннона є об’єктивним і достатнім. За визначенням К. Шеннона “Інформація – це згашена ентропія”. Це визначення є математичною абстракцією, яку розуміють математики і фізики і, можуть не розуміти користувачі з гуманітарною освітою. Але кожна математична абстракція є загальним випадком конкретних фізичних сутностей з однаковими ознаками. Під ентропією Шеннон розуміє потенціал (запас) інформації, притаманний конкретній матеріальній динамічній системі. Якщо система має множину станів і може їх змінювати, то апріорі не відомо, в якому стані вона знаходиться. Система невизначена. Чим більше станів має система і меншу ймовірність її знаходження в певному стані, тим більша її невизначеність і, тим більше інформації потрібно ввести в систему, щоб встановити її у визначений стан. За подібність до невизначеності стану броунівського руху атомів і молекул в закритій системі з газом чи паром, цю невизначеність К. Шеннон назвав ентропією. Щоб визначити стан системи потрібно над нею виконати дослід – керування. Керуванням називаємо дослід, який встановлює систему у впорядкований (визначений) стан. Ентропія системи у визначеному стані дорівнює нулю. Згашення ентропії керуванням еквівалентне введенню в систему інформації, а кількість знятої ентропії дорівнює кількості інформації, якої не вистачало системі, щоб знаходитись у визначеному стані. Тому Шеннон вважав ентропію потенціалом інформації. Отже, в моделі Шеннона ентропія і інформація категорії одної природи. Для оцінки міри ентропії Шеннон запропонував формулу 1.

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_a p_i \quad (1)$$

де $i = 1; 2; \dots; n$ – число станів системи, p_i – ймовірність знаходження системи в i – му стані.

Одиницею ентропії-інформації є система з двома рівновірогідними станами, для якої $n = 2; p_1 = p_2 = 1/2$. При двійковому кодї, на якому реалізована вся цифрова техніка, $a = 2$. Підставимо дані у формулу і отримаємо одиницю ентропії і інформації **1 біт**.

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i = - \left(\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \right) = - \left(\frac{1}{2} \times (-1) + \frac{1}{2} \times (-1) \right) = 1 \quad (2)$$

За визначенням Шеннона інформація є абстрактною математичною категорією, яка не має певного фізичного сенсу, не позначена одиницями фізичної величини. Реальними ж динамічними системами є системи матеріальні з множиною станів, які під дією внутрішніх або зовнішніх сил змінюють свій стан, переходять з одного енергетичного рівня до іншого. Кожен такий перехід супроводжується сигналом, а перехід через кілька станів – комбінацією сигналів. Отже, за визначенням Шеннона, застосованим до реальних фізичних систем, інформація створюється ними у формі сигналів при переході системи з одного енергетичного рівня на інший, повинна бути сприйнята приймачем і перетворена у сигнали керування. Якщо немає приймача, то й інформації немає. В природних системах сигнали інформації сприймає сама система і сама ж згашує ентропію. Фізичним аналогом ентропії Шеннона є ентропія Больцмана. Розгорнутий науковий аналіз моделі інформації Шеннона подає Л. Бріллюен [15]. Він вважає визначення Шеннона об'єктивним, бо воно виключає людину з оцінки кількості і якості інформації. Він називає інформацію Шеннона абсолютною, такою що її величина має одне і те саме числове значення для будь-якого приймача. Він показує, що інформація повинна розглядатися як від'ємна складова, як нестача ентропії системи. Він вводить в науку негентропійний принцип інформації, згідно з яким ентропія і інформація невідривні одне від одного і не можуть розглядатися окремо. Врешті рещт, він доводить адекватність моделі Шеннона фізичній ентропії Больцмана як у макро- так і в мікросистемах. Спробуємо показати подібність понять природної (термодинамічної) ентропії і інформації в природних системах з саморегулюванням.

Поняття термодинамічної ентропії як міри невпорядкованості теплового руху атомів і молекул в ізольованій системі ввів у науку Р. Клаузіус (1822-1888), а формулу термодинамічної ентропії як закону природи розгадав, записав на паперовому носіїв як інформацію, Л. Больцман – (1844-1906). Аналогічно, тобто як ідея в людській свідомості, з'явилась інформація у формі всіх інших законів природи і взагалі вся наукова і суспільна інформація. Фізичним аналогом моделі Шеннона є динамічна система з множиною енергетичних рівнів, яка створює інформацію сигналами при переході системи з одного рівня на інший. На це твердження опоненти можуть заперечити, що формула Больцмана, закони Архімеда, Ньютона, таблиця Менделєєва і т.і., як нова інформація, створені не якоюсь там динамічною системою, а людською свідомістю, як ідея в мозку чи пам'яті людини. А якщо так, то природа такої інформації не енергетична, а духовна, бо вона створена не сигналами. А хто заперечує, що мозок і пам'ять (структура мозку) є матеріальною динамічною системою, що живиться органічною енергією і має множину енергетичних станів, а процес мислення полягає в зміні станів структури мозку? А далі сигнали, створені структурою мозку, як формула

чи модель, людина (Архімед чи Ньютон) усвідомлює, озвучує або записує на папері чи іншому носіїві інформації. Але це вже є вторинна інформація. А первинна інформація створюється тільки сигналами переходу джерела енергії з одного рівня на інший.

Розглянемо приклад того, як сигнали інформації створюються в природних системах і перетворюються у дію керування. Всі природні системи планети Земля – атмосфера, гідросфера, біосфера є перетворювачами сонячної енергії в інші види енергії. На тривалих інтервалах часу ці системи знаходяться в усталеному (стаціонарному) стані. В них діють I-й, II-й і III-й закони термодинаміки – закон збереження енергії, закон ентропії, закон недосяжності абсолютного нуля температури, а також закон гравітації та інші закони природи. Енергетична система Сонце – атмосфера – земля вважається незамкненою [16]. Вона отримує енергію від Сонця, яку перетворює в теплову енергію, в біомасу Землі, в насичені вологою хмари і в механічну роботу руху цих хмар у приземних шарах атмосфери, руху води в Океані, і в електричну енергію блискавок. Сонячна енергія відбивається, розсіюється і поглинається в атмосфері, але основна її частина нагріває поверхню Землі. Через рух планети, локальну неоднорідність теплоємності і тепловіддачі земної поверхні, в атмосфері створюється вертикальний градієнт температури. У глобальному сенсі стан приземної атмосфери (тропосфери) можна вважати усталеним. І добові, і сезонні флуктуації температури, тиску, швидкості вітру по сезонах і широтах не відхиляються від середньостатистичних протягом дуже тривалих інтервалів часу. Але при певних положеннях Землі відносно Сонця і інших планет в деяких локальних зонах Землі відбуваються бурі, урагани і шторми. Флуктуації параметрів атмосфери при цих збуреннях значно перевищують флуктуації при стаціонарному стані. Такі збурення можуть бути як короткочасними, так і тривалими. Але вони обов'язково закінчуються і, система атмосфера-Земля переходить до усталеного стану. Це дає підставу вважати систему атмосфера-Земля стійкою динамічною системою з саморегулюванням, або системою з авторегуляцією. Якщо вважати, що вся сонячна енергія поглинута атмосферою, перетворюється в теплову і механічну енергію руху зволжених хмар і знехтувати іншими перетвореннями, то при найгрубішому наближенні її можна представити динамічною системою II-го порядку з рівномірним розподілом у просторі всіх динамічних параметрів [12]. Математичною моделлю такої системи є звичайне лінійне неоднорідне диференціальне рівняння II-го порядку, розв'язок якого має пару спряжених комплексних коренів з від'ємною дійсною частиною. Перехідний процес при збуреннях в системі з таким об'єктом є коливальним зі згасаючими коливаннями. Це дає підставу вважати систему атмосфера-Земля стійкою статичною по входу керування системою другого порядку з внутрішнім від'ємним зворотним зв'язком. Хоч насправді це система не другого, а більш високого порядку з розподіленими параметрами, доведемо наші міркування до логічного кінця.

Нерівномірний нагрів земної поверхні і рух Землі призводять до того що в деяких локальних зонах приземної атмосфери накопичуються маси перегрітого повітря і вологи, а в інших – охолодженого. З великою швидкістю ці маси рухаються назустріч і змішуються, утворюючи буревії, шторми, урагани. Ці великі збурення порушують баланс енергії системи і виводять систему з усталеного стану. Мірою розбалансу є ентропія, яка за формулою Л. Больцмана, змінюється від максимального значення на початку процесу до нуля в кінці. Формула має вигляд:

$$S = k \cdot \log W \quad (3)$$

де S – міра ентропії; $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К, світова константа, стала Больцмана;
 W – ймовірність впорядкованого стану системи.

Для якісної оцінки основа \log значення немає. Ця формула є вираженням другого закону термодинаміки, згідно з яким теплова енергія переходить від тіла (системи) з більшою температурою до тіла (системи) з меншою температурою, поки температури не зрівняються. В усталеному стані за першим законом термодинаміки енергія системи збалансована, система впорядкована, $W = 1$; $S = 0$. На початку урагану баланс енергії порушується, в системі відбувається неперервна зміна енергетичних станів, система найбільше розбалансована, ймовірність впорядкованого стану найменша, а ентропія найбільша. Ця ентропія не абстрактна, а фізична і має розмірність енергії Дж/К, тобто є сигналом розбалансу енергії в системі і сигналом керування за другим законом термодинаміки. За другим законом енергія із системи з вищою температурою переходить в систему з нижчою температурою, температура “змішаної” системи знижується, ентропія системи зменшується. Процес коливальний, надходять нові маси повітря, коливання відновлюються, але з плином часу поступово їх амплітуда зменшується, коливання згасають і температура вирівнюється, $W \rightarrow 1$; $S \rightarrow 0$. При $S = 0$ баланс енергії відновлюється, система приходить до усталеного стану.

Можна припустити, що при локальних збуреннях у гідросфері і літосфері – великих зливах, повенях, виверженнях вулканів, цунамі і т. і. повернення до усталеного стану здійснюється за аналогічною моделлю, за законом ентропії. Л. Бріллюен показує універсальність ентропії як для макро- так і для мікросистем. Виходячи з того, що фізична ентропія, поки вона не дорівнює 0, є сигналом розбалансу енергії, можемо вважати ентропію Больцмана універсальною природною інформацією. Універсальною означає властивою будь-якій природній системі. А маючи розмірність енергії вона й природу має енергетичну. Змінюючись за законом Л. Больцмана, вона зводить небаланс енергії до нуля і наближає динамічну систему до впорядкованого стану, тобто вона керує системою. Отже, природне призначення ентропії-інформації – адекватне керування. Адекватне, бо приводить систему до усталеного стану. Якщо вважати, що енергія має властивість взаємоперетворення, тобто будь-якого виду енергію можна перетворити в теплову і, навпаки, теплову енергію можна перетворити в енергію будь-якого іншого виду, то закон ентропії Больцмана можна вважати справедливим для будь-якого виду енергії, як і перший закон – закон збереження енергії. В такому разі ентропія в природних системах є сигналом і мірою розбалансу енергії. Незалежно від причини розбалансу, закон Больцмана діє як автоматичний регулятор – отримавши сигнал інформації, він перетворює його в сигнал керування, яким зменшує розбаланс до нуля. А якщо закон ентропії є законом Всесвіту, то фізична ентропія є інформацією, завдяки якій підтримується стійкий рух у Всесвіті.

5. Висновки та пропозиції.

З викладеного можна зробити наступні **висновки**:

- природа інформації матеріальна (енергетична), а не духовна, інформація не є субстанцією (в сенсі Декарта), а є властивістю енергії;
- інформація створюється джерелом енергії (будь-якої, в т.ч. органічної) при зміні енергетичних станів і проявляється сигналом при переході з одного стану до іншого або комбінацією сигналів при переході через множину станів;
- ентропія і інформація властивості енергії одної природи, ентропія є потенціалом інформації, який реалізується приймачем;
- призначення інформації – керування динамічною системою;
- модель математичної ентропії Шеннона адекватна моделі природної ентропії Больцмана;
- модель фізичної ентропії Больцмана є частинним випадком моделі ентропії

Шеннона.

Опираючись на дані висновки, ми рекомендуємо ввести наступне регламентоване визначення інформації: *інформація* – це сигнали і відомості, сприйняті приймачем і перетворені у сигнали керування або записані на будь-якому носіїві.

При даному визначенні інформації її класифікацію доцільно провести за такими ознаками:

- за часом перетворення сигналів інформації у сигнали керування;
- за видом джерела сигналів інформації;
- за видом систем керування, у яких використовуються сигнали інформації.

За часом перетворення сигналів інформації у сигнали керування інформацію можна поділити на два види – *первинну і вторинну*. До первинної інформації належить та, сигнали якої у реальному плині часу генеруються (створюються) джерелом, відразу сприймаються приймачем і перетворюються у сигнали керування. Первинна інформація створюється у системах керування неживої і живої природи. У системах регулювання атмосферних, кліматичних, гідрологічних і інших природних процесів при дії збурення порушується баланс енергії, система переходить на інший енергетичний рівень, чим створює сигнал до відновлення балансу енергії на новому рівні. Сигнали первинної інформації використовуються при керуванні людиною чи твариною своєю поведінкою у природному середовищі. Будь-яка тварина, побачивши хижака, перетворює отриманий сигнал інформації у сигнал керування і втікає. Первинна інформація створюється у штучних (технічних) системах автоматичного керування технологічними процесами, транспортними засобами, у системах керування військової техніки та ін.

Вторинна інформація – відомості, повідомлення. Це сигнали, записані на будь-якому носіїві інформації для зберігання у пам'яті, передачі приймачеві, перетворення у сигнали іншого виду. Ці сигнали не перетворюються відразу на сигнали керування, але у слушний момент часу вони можуть бути використані для вибору дії керування. Ця інформація створюється у штучних системах – системах зв'язку, інформаційних системах, системах сервісного обслуговування, при керуванні людиною політичними, економічними, фінансовими та багатьма іншими суспільними процесами чи системами.

За видом джерела інформації її можна поділити на інформацію *природну і штучну*. Інформацію, яка створюється джерелами неживої і живої природи та використовується для керування у природних системах, а також інформацію, яка використовується для керування своєю поведінкою людиною, твариною, чи комахою у природному середовищі доцільно називати природною. До природної інформації належить інформація від Сонця, інших планет, зірок, від природних систем і явищ – атмосфери, морів, річок, озер, гір, від зливи, грому, блискавки, метеорологічна, біологічна та ін. Штучна інформація створюється джерелами і системами, які є продуктом господарської і суспільної діяльності людей.

За видом систем керування, у яких використовується штучна інформація, її можна поділити на технічну і суспільну. Технічна інформація створюється і використовується у технічних системах, а суспільна – у системах суспільної діяльності людей. А далі можна продовжувати класифікацію і технічної і суспільної інформації за галузями. Наприклад, суспільну інформацію можна поділити на наукову, технічну, політичну, економічну, фінансову, юридичну і т. д., а технічну за галузями техніки на металургійну, гірничу, хімічну і т. д.

Author details (in Russian)

О природе информации и информацию в природе

Виктор Решетник

Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя

ул. Русская, 56, г. Тернополь, 46001, Украина

e-mail: reshetnykvictor48@gmail.com

к.э.н., доцент, кафедра систем электроснабжения и компьютерных технологий в электроэнергетике

Аннотация. Четкая и объективная научно-техническая терминология способствует развитию науки. Определения понятия и термина “информация” в литературных источниках необъективны и неоднозначны, ибо ограничивают существование информации только в искусственных системах. Непонимание некоторыми учеными природы и назначения информации в природных системах приводит к сакрализации понятия информации и созданию псевдонаучных теорий. В статье на основе анализа модели энтропии Шеннона и модели управления в природных системах по модели Больцмана показана природа и назначение информации и предложено объективное и однозначное определение информации.

Ключевые слова: информация, энтропия, энергия, сигнал, модель, адекватность, динамическая система, негентропийный принцип информации.

Author details (in English)

About the nature of information and information in nature

Reshetnyk Victor

Ternopil Ivan Puluje National Technical University,

56 Ruska str., 46001 Ternopil, Ukraine

e-mail: reshetnykvictor48@gmail.com

Ph.D., Assoc. Prof., Department of systems of power consumption and computer technologies in power engineering

Abstract. Computer technologies are learnt by millions of schoolchildren and students. The major fact is, that its learning would start with the objective ultimate determinations of main notions. One of the first notions of programming is the notion of information. Ukraine Standard Regulations 2392-94 treat it as follows: “Information – is knowledge, which is analyzed during the communication process. Communication is the transmission of sense while sending signals.” International Standard Regulations ISO/IEC 10746-2-1996 treat the notion “information” as data, which is perceived by a person or a device as the reflection of the material world during the process of communication.” Various similar definitions are presented in different references. These definitions are not ultimate, because they ignore available information in the natural systems and organic world. The objective and ultimate treatment of the notion “information” which describes the nature and sense of information is proposed to be introduced into practice by the author of the article. This determination is sure to be that by K. Shannon: “Information is neutralized entropy”. It is objective and unequivocal, which has already been introduced into practice for evolutions of the information unit in bites. In this abstract mathematic model is filled with physical content, all features of the notion information – energy nature, receiver and control can be identified in it. The Shannon entropy is physically similar to the Boltzmann entropy. The similarity of the mathematic model to that physical one was shown by Brillouin. While analyzing the approximate model of the natural dynamic system “Sun – Atmosphere – Earth” the author of the article stresses, that the universal natural information is the energy disbalance in the system and the information sign about the energy disbalance in the natural systems is the Boltzmann entropy; and the natural regulator which keeps the system stable, is the second law of thermodynamics. The author shows, that information is not a substance and the following determination of the term “information” is proposed: “information is signals and data perceived by the receiver and transformed into control signals or recorded by any carrier”.

Key words: information, entropy, energy, signal, model, equivalency, dynamics system, negentropic information principle.

Appendix A. Supplementary material

Supplementary data associated with this article can be found, in the online version, at <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2017/17rvytip.pdf>

Funding

The authors received no direct funding for this research.

Citation information

Reshetnyk, V. (2017). Pro pryrodu informatsii ta informatsiiu v pryrodі [About the nature of information and information in nature]. *Socio-Economic Problems and the State*. 17 (2), 230-241. <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2017/17rvytip.pdf>

Використана література:

1. Кругляков Э. П. Не всякая книга – источник знаний [Электронный ресурс]: <http://www.ateizm.ru/>.
2. Юзвизин И. И. Информациология, или Закономерности информационных процессов и технологий в микро и макромирах Вселенной [Текст]:/ И. И. Юзвизин. -3-е изд., испр.- М.: Радио и связь, 1996.- 215 с.
3. Юзвизин И. И. Основы информациологии [Текст]:/ Учебное пособие для вузов / И. И. Юзвизин – 3-е изд., испр. и доп.- М.: Высшая школа, 2001. – 596 с.
4. Образцов П. День информатизации: [Электронный ресурс] Google Осторожно МАИ/.
5. Ахманов М. Генерализационная абракадабра: [Электронный ресурс] Google Осторожно МАИ/
6. Информация [Текст]: / Словарь по кибернетике под редакцией академика В. М. Глушкова. – К.: Главная редакция УСЭ, 1979– с.221-222.
7. Інформація [Текст]: / Філософський словник за ред. чл-кор АН УРСР В.І. Шинкарука. – К.: Головна редакція УРЕ, 1973– с.192-193.
8. Інформація [Текст]:/ Короткий тлумачний словник з експериментальної інформатики (контрольно-вимірювальної техніки) за ред. П. М. Таланчука.; Київ, Ін-т електродинаміки АН України,1993, – с.6.
9. Кузьмин И. В. Основы теории информации и кодирования [Текст]:/ – К.: Вища школа. Головное изд-во,1986. – 238 с. Кузьмин И.В., Кедрус В.А.; 2-е изд., перераб. и доп.
10. Згуровський М. З. Основи системного аналізу [Текст]: / Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007 – 544 с.
11. Жураковський Ю. П. Теорія інформації та кодування [Текст]: / Жураковський Ю.П., Полторака В.П. – К.: Вища школа, 2001. – 255 с.
12. Скороход О. Г. Прецедент. В Україні триває перший суд у справі лженауки:/ [Электронный ресурс], Google.
13. Тесля Ю. Н. Понятийный аппарат теории несилового взаимодействия/ Ю. Н. Тесля, О. В. Тесля // Управління розвитком складних систем, №1; 2010. [Электронный ресурс], Google.
14. Тесля Ю. Н. Теория несилового взаимодействия и ее приложения к диагностике сердечно-сосудистых заболеваний/ Ю. Н. Тесля, Д. А. Решотько// Управління розвитком складних систем. – 2012. – Вип.12.[Электронный ресурс], Google.

15. Бриллюэн Л. Наука и теория информации [Текст]:/ – М.: Государственное издательство физмат литературы: 1960.
16. Пархоменко В. П. Математическое моделирование климата [Текст]:/ – В. П. Пархоменко, Г. Л. Стенчиков. - М.: Знание, Сер. “Математика. Кибернетика”: №4 /1986 – 32 с.
17. Чернавский Д. С. Синергетика и информация [Текст]: / М.: Знание, Сер. “Математика. Кибернетика”: №5 1990 – 48 с.

References

1. Krugljakov, E. P. Nje vsjakaja kniga–istoshnik znaniy [Not every book is a source of knowledge]. Available at: <http://www.ateizm.ru/>.
2. Yuzvyshyn, Y. Y. (1996). Ynformatsyolohyia, yly Zakonomernosty ynformatsyonnykh protsessov y tekhnolohyi v mykro y makromyrakh Vselennoi [Informiology, or the Laws of Information Processes and Technologies in the Micro and Macro Worlds of the Universe]. Moscow, Радио и связь. [in Russian].
3. Yuzvyshyn, Y. Y. (2001) Osnovy ynformatsyolohyy [Fundamentals of Information Science]:/ Moscow, Vysshaia shkola. Available at: <http://www.google.com.ua>.
4. Obraztsov, P. Den ynformatyzatsyy [Informatization Day]. Ostorozhno MAY.
5. Akhmanov, M. Heneralyzatsyonnaia abrakadabra [Generalization abracadabra] Ostorozhno MAY.
6. Glushkov, V. M. (1979). Slovar po kybernetyke [Dictionary on cybernetiks]. Kyiv, Chief Ed. USE, pp. 221-222 [in Russian].
7. Shynkaruk, V. I. (1973). Filosofskyi slovnyk [Philosophy Dictionary]. Kyiv, pp.192-193, [in Ukrainian].
8. Talanchuk, P. M. (1993) Korotkyi tлумachnyi slovnyk z eksperymentalnoi informatyky (kontrolno-vymiriuvanoi tekhniky) [Information, Short explanatory Dictionary in experimental programming (control-measuring technique)]. Kyiv, Instytute of Elektrodynamics of AS of Ukraine, pp.6.[in Ukrainian].
9. Kuzmin, I. V. & Kjedrus, V. A. (1986) Osnovy teoryy informatsyy y kodyrovanyia [Basis of Information and coding]. Kyiv, High School. [in Russian].
10. Zgurovsky, M. Z. & Pankratova, N. D (2007). Osnovy systemnoho analizu [Basis of system analysis]. Kyiv, Ed. group BHV. [in Ukrainian].
11. Zhurakovsky, Yu. P., & Poltorak, V. P. (2001) Teoriia informatsii ta koduvannia [Information and coding Theory]. Kyiv, Higher School. [in Ukrainian].
12. Skorokhod, O. H. V Ukraini tryvaie pershyi sud u spravi lzhenauky [In Ukraine, the first court in pseudoscience continues]. Available at: Google.
13. Teslia, Yu. N. 2010Poniatyinyi apparat teoryy nesylovoho vzaymodeistvyia [Conceptual apparatus of the theory of non-power interaction]. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, #1. Available at: Google.
14. Teslia, Yu. N. & Reshotko, D. A. (2012). Teoryia nesylovoho vzaymdeistvyia y ee prylozhenyia k dyahnostyke serdechno-sosudystykh zabolevaniy [The theory of non-force interaction and its applications to the diagnosis of cardiovascular diseases]. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system, Vol.12. Available at: Google.
15. Brilluen, L. (1960) Nauka y teoryia ynformatsyy [Science and Theory of information]. Moscow Physical- Mathematic Edition. [in Russian].

16. Parhomenko V.P. & Stenshikov G.L. (1986). Matematycheskoe modelyrovanye klymata [Mathematical modeling of climate]. Moscow, Znanie, Serie "Matematic. Cibernetic" №4. [in Russian].
17. Chernavsky, D. S. (1990). Synerhetyka y ynformatsyia [Synergy and Information]. Moscow, Znanie, Serie "Matematics. Cibernetics". [in Russian].



© 2017 Socio-Economic Problems and the State. All rights reserved.
This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.
You are free to:
Share — copy and redistribute the material in any medium or format Adapt — remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.
The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.
Under the following terms:
Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made.
You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.
No additional restrictions
You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

Socio-Economic Problems and the State (ISSN: 2223-3822) is published by Academy of Social Management (ASM) and Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (TNTU), Ukraine, Europe.

Publishing with SEPS ensures:

- Immediate, universal access to your article on publication
- High visibility and discoverability via the SEPS website
- Rapid publication
- Guaranteed legacy preservation of your article
- Discounts and waivers for authors in developing regions

Submit your manuscript to a SEPS journal at <http://sepd.tntu.edu.ua>

