

55. The Probabilistic Revolution.— Cambridge, 1987.— Vol. 1: Ideas in History; Vol. 2: Ideas in the Sciences.

56. См.: Сокулер З.А. Спор о детерминизме во французской философской литературе // Вопр. философии.— 1993.—№2.— С. 140—149.

57. Храмова В.Л. Целостность духовной культуры.— Киев, 1909.— 2-е изд.

58. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса,— М., 1986.— С. 269—270; см. также: Пригожин И. От существующего к возникающему.— М., 1985; его же. Первооткрытие времени.— Вопр. философии.— 1989.— №8.— С. 3—19.

59. Prigogine I. The Philosophy of Instability // Futures.— 1989.— Aug.— P. 397.

60. Weizsacker C.F. von. Probability and Cuantum Mechanics // Brit. J. Phil. Sci.— 1973.— V. 24, N4.— P. 334.

61. Фок В.А. Квантовая физика и строение материи // Структура и формы материи.— М., 1967.— С. 173.

62. Кадомцев Б.Б. Динамика и информация.— М., 1997.— С. 332—333.

63. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения.— Т. 3.— С. 4.

64. Эпштейн М. К философии возможного. Введение в посткритическую эпоху // Вопр. философии.— 1999.— №6.— С. 65.

65. Там же.— С. 72.

66. См.: Храмова В.Л. Категориальный синтез теоретического знания.— Киев, 1984.

Получено 15.09.2010

В.Л. Храмова

Критичний начерк філософії Карла Поппера. II

Розглядаються космологічна метафізика К. Поппера, що постулює індетермінізм в онтологічно значущому світі схильностей, виникнення ймовірного підходу і характер ймовірного стилю мислення у різних царинах науки, а на завершення те, яким чином окреслений ймовірнісний (нелінійний, поліваріантний) стереотип мислення прикладається до філософії.

С.О. Жабін

Науково-методологічні засади інформатики як предметної галузі

Дано короткий історичний огляд розвитку предмету та методології інформатики, розглянуто вітчизняні та світові підходи до визначення інформатики. Проаналізовано взаємозв'язок розвитку інформатики та кібернетики як суміжних наук.

Досліджено використання терміну «кібернетика» у галузі освіти і науки в Україні на сучасному етапі.

Інформаційне суспільство є суспільством високого рівня розвитку інформаційних технологій, інформаційної індустрії та самої науки інформатики як предметної галузі. Уявлення про

предмет інформатики змінювалися з часом. Її формування почалося в 60-ті роки ХХ ст. у зв'язку з появою складних прикладних задач великої розмірності в галузі розробки ядерної зброї,

космічних досліджень, стратегічного й тактичного планування військових дій, використання різномірної розвідувальної інформації, які не піддавалися аналізу за допомогою методів класичної математики. Ці задачі потребували опису досліджуваних процесів в термінах збирання, зберігання, обробки, аналізу, оцінювання інформації, прийняття управлінських рішень та прогнозування.

У широкому розумінні інформатика являє собою комплекс численних галузей науки, техніки й виробництва, пов'язаних з переробкою інформації. Інформатику у вузькому значенні можна представити як сукупність трьох взаємопов'язаних частин: інформатика як фундаментальна наука, яка займається розробкою методології створення інформаційного забезпечення процесів керування будь-якими об'єктами на базі комп'ютерних інформаційних систем; прикладна інформатика; інформатика як галузь народного господарства.

Оформлення інформатики проходило під впливом декількох полюсів її тлумачення — «інженерного», «математичного» та «комунікативного» у вітчизняній термінології або технократичної, раціоналістичної й наукової парадигм у західній науці відповідно [1, с. 459; 2, с. 135]. Кожен із даних підходів був зумовлений певними аспектами процесів обробки інформації. Так, у праці «Структура наукових революцій» Т. Кун визначає наукові парадигми як «деякі загальноприйняті приклади фактичної практики наукових досліджень, що включають закон, теорію, їх практичне застосування та необхідне обладнання, все це в сукупності дає моделі, з яких виникають конкретні традиції наукового дослідження» [3, с. 12].

Технократична парадигма, представниками якої є переважно вчені в галузі розробки програмного забезпечення, тлумачить інформатику як науку про комп'ютерні системи, тобто як інженерну дисципліну. У цьому підході програми розглядаються як «прості дані», ведеться пошук вірогідного апостеріорного знання про їх надійність, для чого системи тестуються емпірично [2, с. 3]. Даний інженерний підхід домінував в період становлення інформатики, коли проектувались і створювались перші потужні комп'ютерні системи. Так, представники такого підходу американські вчені А. Ньюел, А. Перліс та Г. Саймон (A. Newel, A. Perlis and H. Simon) проголошували предметом інформатики «вивчення обчислювальних машин» [4]. Нині даний підхід, відомий під назвою «програмна інженерія», охоплює комплекс технологічних проблем, пов'язаних з проектуванням, розробкою та технічною експлуатацією комп'ютерних систем [1, с. 459].

У період останніх десятиліть, коли з початком проникнення інформаційних технологій в усі сфери суспільного життя постала проблема оптимізації та збільшення продуктивності праці в цій галузі, підвищення надійності та суттєвого зниження собівартості у сфері масового виробництва комп'ютерного обладнання та створення програмного забезпечення, серед вчених-математиків сформувався інший підхід — так звана раціоналістична парадигма [1, с. 459]. Вона визначає інформатику як розділ математики, розглядає програми як математичні об'єкти, апріорно дедуктивно обґрунтовуючи їх «правильність» [2]. «Кращий, з моєї точки зору, спосіб визначити інформатику — це сказати, що вона займається вивчен-

ням алгоритмів», — писав послідовник раціоналістичної парадигми Д. Кнут, відомий американський вчений, почесний професор Стенфордського університету і кількох інших університетів та автор книг з програмування та методів обчислювальної математики [5].

Інша наукова парадигма, що домінує в сфері досліджень штучного інтелекту, визначає інформатику як природничу, тобто емпіричну, науку, де програми пов'язані з процесами мислення, а апіорне та апостеріорне знання про них шукають на шляху поєднання формальної логіки та експерименту [2]. Науковій парадигмі відповідає вітчизняний комунікативний підхід, в якому на перший план виходять проблеми взаємодії між суб'єктами в комунікативних процесах [1, с. 459]. Представниками комунікативного підходу можна назвати піонера теоретичного та системного програмування, творця сибірської школи програмування академіка АН СРСР А.П. Єршова, дослідника процесів глобалізації та інформатизації, професора МГУ, академіка АН Молдови А.Д. Урсула та російського вченого О.В. Соколова, який одним із перших запропонував термін «соціальна інформатика». Наприклад, у 1974 р. А.П. Єршов вбачав у інформатиці «назву фундаментальної природничої науки, яка вивчає процеси передачі та обробки інформації» [6], завдяки йому увійшло у вжиток розуміння терміну «інформатика» в значенні «програмування для ЕОМ». У 1987 р. вчений розширив своє визначення: «Предметом інформатики як науки є вивчення законів, методів та способів накопичення, передачі й обробки інформації — перш за все за допомогою ЕОМ» [7, т. 21, с. 481].

Таким чином, інформатика є синтетичною дисципліною, яка формується

на межі природничих, технічних та гуманітарних наук. Вона тісно пов'язана з математикою (математичною логікою, дискретною математикою, семіотикою, теорією алгоритмів, теорією надійності), філософією (вченням про інформацію та теорією пізнання), лінгвістикою (знаковими системами, формальними мовами та граматиною) й обчислювальною технікою. Проте водночас із процесом використання результатів суміжних дисциплін у сучасній інформатиці відбуваються також активний пошук та формування власного базису, тому процес її визначення не можна вважати завершеним, а межі чітко сформованими. Це є однією з найбільш актуальних методологічних задач інформатики, особливо важливих для освіти в цій галузі [1, с. 459].

Специфічною особливістю інформатики є те, що до її становлення у 70—80-х роках ХХ ст. протягом певного періоду паралельно розвивались два наукових напрями, які мали однакову назву. Нині інформатика — це наука, яка в англійській літературі називається «informatics» або «computer science». Проте одним з джерел інформатики є бібліотекознавство, де на початку ХХ ст. у зв'язку зі збільшеною потребою в ефективних методах збирання, обробки, зберігання, пошуку та поширення наукової інформації з'явилася потреба раціоналізувати діяльність спеціальних професійних бібліотек в умовах «інформаційного вибуху». Так сформувався напрям, який стосується дослідження структури загальних властивостей об'єктивної наукової інформації, закономірностей та технологій її функціонування в суспільстві. Іноді він називається документальною інформатикою або автоматичним аналізом документів. Перший крок в орга-

нізаційному оформленні інформатики відбувся саме в рамках цього напрямку. Це було створення в 1895 р. у Брюсселі Міжнародного інституту бібліографії, який з 1938 р. став головною професійною організацією спеціалістів з інформатики під назвою «Міжнародна федерація з інформації та документації» (Federation Internationale d'Informationet Documentation — FID). Організатором цього інституту бельгійським вченим П. Отле були окреслені контури майбутньої наукової дисципліни. Спочатку для її назви було використано термін «документація» (documentation), при цьому документ розумівся як певний матеріальний об'єкт, в якому була закріплена інформація, що використовувався на практиці для зберігання та передачі у просторі й часі. Проте даний термін був незручним своєю неоднозначністю та акцентуванням уваги на матеріальних носіях інформації, коли вже тоді все більшого значення набували «недокументальні» інформаційні процеси [7, т. 21, с. 481].

В англomовній літературі з кінця 1940-х років у тому ж значенні почали використовувати словосполучення «наукова інформація» (scientific information), у 1958 р. була проведена міжнародна конференція з наукової інформації. Автономізація інформатики в сучасному розумінні почалась наприкінці 1950-х років і активно продовжувалось протягом 1960—1970-х років. Інтенсивний розвиток і вдосконалення обчислювальної техніки та численні приклади її зростаючого впливу на життя суспільства спонукали науковців і громадськість почати серйозно сприймати це явище. У 1957 р. німецький спеціаліст в галузі обчислювальної техніки К. Штайнбух ввів термін

«інформатика» в статті «Informatik: Automatische Informations verarbeitung» («Інформатика: автоматична обробка інформації») [8]. Англійський термін «informatics» зазвичай (не зовсім точно) означав «обчислювальні науки» («computer science»). Вважалося, що на відміну від «обчислювальних наук» інформатика — наука більш теоретична і, відповідно, більш математизована. Термін був складений із комбінації слів «information» (інформація) та «automation» (автоматика) і призначений для визначення науки, присвяченої автоматичній обробці інформації. Він набув поширення в Європі, за винятком Великобританії, де домінувало розуміння, яке відповідало терміну «computer science» (наука про обчислення).

У 1962 р. О.О. Харкевич (член-кореспондент АН УРСР, професор, у 1951 р. керівник відділу технічної фізики київського Інституту фізики АН УРСР, до 1965 р. керував Інститутом проблем передачі інформації РАН, який нині носить його ім'я) запропонував дати науці нову назву: інформологія, або інформатика («інформація» плюс «автоматика»). Основні положення та принципи цієї дисципліни були вперше систематизовано викладені в монографії («Основи наукової інформації», 1965) російських учених О.І. Михайлова, О.І. Чорного (доктор технічних наук) та Р.С. Гіляровського (доктор філологічних наук, Всеросійський інститут наукової та технічної інформації РАН — ВИНТИ). У 1968 р. ця праця була перевидана в переробленому та доповненому вигляді під назвою «Основи інформатики» [9], після чого почали вживати термін «інформатика» замість терміну «документація». Попередні аспекти визначень інфор-

матики: інформатика — це вивчення ЕОМ (американські вчені А. Ньюел, А. Перліс та Г. Саймон, 1967); інформатика — це вивчення алгоритмів (Д. Кнут, США, 1968); інформатика — це вивчення та подолання складності (нідерландський вчений Е. Дейкстра, що ввів поняття «інформаційного семафору», основоположник структурного програмування, який працював в університетах США, 1969), — в подальшому ввійшли в предмет інформатики [7, т. 21, с. 481].

Термін «informatique» (а також англійський термін «informatics», італійський, іспанський та португальський «informatica») був запропонований в 1962 р. французьким вченим Ф. Дрейфусом для визначення процесів використання ЕОМ з метою зберігання та обробки інформації. Французьке Товариство прикладної обчислювальної техніки (Societe d'Informa-tique Appliquee) прийняло термін «informatique» в якості визначення сфери своїх інтересів — проблем розробки і використання ЕОМ. Таким чином, фактично до 1970-х років склалися дві незалежні наукові дисципліни під назвою «інформатика». Досліджували вони, проте, різні сторони одного феномену інформації — змістовний сенс та технічні засоби створення, накопичення й поширення знань. Розуміння єдності двох галузей прийшло в ході розвитку інформаційних технологій. З одного боку, обробка інформації стала ефективно проводитися виключно за допомогою ЕОМ, з іншого, підвищення ефективності обчислювальних систем потребувало обліку змістовного складу даних.

Уявлення про структуру сучасної інформатики як фундаментальної науки дає наступний перелік. У грудні 2001

року Об'єднаний комітет з освіти міжнародних комп'ютерних професійних товариств Асоціації обчислювальної машинерії (Association for Computing Machinery — ACM) та Комп'ютерне товариство Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society, або IEEE Computer Society) випустили чергову версію документа з рекомендаціями щодо викладання інформатики «Computing Curricula 2001: Computer Science». Сукупність знань з інформатики була визначена як перелік наступних розділів: дискретні структури (Discrete Structures (DS)); основи програмування (Programming Fundamentals (PF)); алгоритми та теорія надійності (Algorithms and Complexity (AL)); архітектура та організація ЕОМ (Architecture and Organization (AR)); операційні системи (Operating Systems (OS)); розподілені обчислення (Net-Centric Computing (NC)); мови програмування (Programming Languages (PL)); взаємодія людини і машини (Human-Computer Interaction (HC)); графіка та візуалізація (Graphics and Visual Computing (GV)); інтелектуальні системи (Intelligent Systems (IS)); управління інформацією (Information Management (IM)); соціальні та професійні проблеми (Social and Professional Issues (SP)); програмна інженерія (Software Engineering (SE)); методи обчислень (Computational Science and Numerical Methods) [10, с. 14]. Слід також зазначити, що в IEEE як організації інженерів спостерігається певне домінування технократичної парадигми інформатики [2, с. 15].

Інформатика як прикладна дисципліна займається вивченням закономірностей в інформаційних процесах

(накопичення, переробка, розповсюдження інформації); створенням інформаційних моделей комунікацій в різноманітних сферах людської діяльності; розробкою інформаційних систем та технологій в конкретних галузях та створенням рекомендацій щодо їх «життєвого циклу» для етапів проектування і розробки систем, їх виробництва, функціонування і т.д.

Інформатика як галузь народного господарства складається з однорідної сукупності підприємств різних форм власності, де займаються виробництвом комп'ютерної техніки, програмного забезпечення та розробкою сучасних технологій переробки інформації. Специфіка і значення інформатики як галузі виробництва полягають в тому, що від неї значною мірою залежить зростання продуктивності праці в інших галузях народного господарства. Загальновідомо, що в інформаційному суспільстві основними продуктами суспільного виробництва є знання та інформація. Нині в розвинутих країнах і в країнах, що розвиваються, переважає праця «білих комірців» (обробка інформації та сфера послуг), практично в кожній родині є персональний комп'ютер, а без мобільного телефону вже не тільки важко спілкуватися, а й працювати.

Щоб окреслити предмет інформатики, необхідно провести її порівняння з суміжними науками, перш за все з кібернетикою, оскільки терміни «інформатика» та «кібернетика» дуже взаємопов'язані. У суспільній свідомості вони є тотожними і використовуються як синоніми, причому такого підходу дотримуються деякі відомі вчені. Наприклад, перший учень В.М. Глушкова і відомий вітчизняний вчений-кібернетик В.П. Деркач у своїх

поглядах не проводить чіткої межі між кібернетикою та інформатикою¹.

Існує декілька причин складності розмежування кібернетики та інформатики. Попередницею кібернетики була теорія автоматичного керування, що розглядала відносно прості об'єкти та системи керування. З появою електронних цифрових обчислювальних машин з'явилася можливість ставити та успішно розв'язувати задачі автоматизації не тільки фізичних процесів, а й розумової діяльності людини. Теоретичне ядро кібернетики формують теорія інформації, теорія алгоритмів, теорія автоматів, дослідження операцій, теорія оптимального управління, теорія розпізнавання образів та мовних сигналів. Основною задачею теоретичної кібернетики є розробка апарату і методів досліджень для вивчення систем керування, незалежно від їх природи. Нині центр теоретичного ядра кібернетики відносно теорії автоматичного керування змістився від простих систем керування до складних, тобто поява обчислювальних машин і методу машинного моделювання привели до того, що теорія складних систем керування стала одним із розділів кібернетики [11, с. 187].

Надзвичайно важливим є питання ідеологічного переслідування кібернетики в Радянському Союзі, яке почалося з публікації в 1948 р. книги Н. Вінера «Кібернетика, или управление и связь в животном и машине» [12]. У цій праці кібернетика визначалася як узагальнення закономірностей, які стосуються систем різноманітної природи — біологічних, технічних та соціальних [7, т. 21, с. 275], тобто використовувався філософський метод,

¹ Тут і надалі приватне повідомлення автору.

який у наступних працях комбінувався з математичним методом. Таким чином, на Заході кібернетика почалася як філософська, ідеологічна, світоглядна система, проте у Радянському Союзі, де визнавалася лише одна державна ідеологія, правлячі кола відреагували заборонаю та репресіями на появу кібернетики, оскільки вона ідеологічно протистояла марксизму.

Тим не менш, наприкінці 40-х років ХХ ст. в Україні склалися сприятливі умови для формування кібернетики: існувала потужна радянська математична школа та починався розвиток обчислювальної техніки. Якщо на Заході тоді кібернетику трактували відповідно до праць відомих учених Д. Бігелоу, С. Біра, Н. Вінера, Луї де Куфільяля, У.С. Маккалока, Дж. фон Неймана, В. Пітса, А. Тюрінга, У.Р. Ешбі як порівняно вузький, швидше гуманітарний, ніж природничо-науковий, напрям досліджень загальних механізмів керування в живих організмах і машинах, то в Радянському Союзі кібернетику визначали ширше, інтерес до неї підтримували не сенсаційність питань щодо штучного мозку чи роботів, а насамперед потреби інженерної справи в проектуванні та виробництві обчислювальних машин, а також керуванні виробничими процесами [13, с. 7]. Іншим стимулом реабілітації кібернетики були військові потреби країни.

За часів Радянського Союзу кібернетика пройшла тернистий шлях від статусу лженауки та переслідування вчених до визнання, становлення та розвитку і навіть фетишизації [14, с. 68, 73, 210—213]. Кібернетиці в СРСР знадобилося 14 років (якщо брати відлік від 1948 р. як дати появи книги Н. Вінера [12] до 1962 р. — заснування Інституту кібернетики), щоб повністю

реабілітуватися. Причому сам процес реабілітації кібернетики проходив з точки зору електронної обчислювальної автоматики — одного з напрямів кібернетики, ефективність використання якого можливо було довести науково, а також в процесі виконання практичних завдань, які стояли перед народним господарством та військовою сферою [15]. Керівництво країни вимушено було піти на реабілітацію кібернетики після жорсткої наукової дискусії. Таким чином, кібернетика передувала інформатиці і в Радянському Союзі вона міцно асоціювалася з інформатикою та обчислювальною технікою. Біологічна кібернетика, медична кібернетика, економічна кібернетика та інші напрями з'являлися пізніше і набули значно меншого розвитку, хоча за Вінером саме вони були основою [16].

У сучасній Україні часто говорять про зникнення терміну «кібернетика» з ужитку, навіть якщо мова йде про обчислювальні машини і системи, оскільки частіше замість «кібернетики» вживається слово «інформатика», яке більш точно окреслює сфери комп'ютеризації, інформаційних технологій, телекомунікації та ін. Наприклад, директор Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ та президент Української федерації інформатики І.В. Сергієнко пише: «В останні десятиріччя термін «кібернетика» як означення науки про перетворення інформації майже витіснений терміном «інформатика». Ми вживатимемо тут обидва терміни як синоніми, не вдаючись до визначення меж їх застосування» [17, с. 3]. Особливо ця тенденція стосується сфери освіти, за деякими винятками. Так, в середніх школах викладають дисципліну «Інформатика», у вищих

навчальних закладах — дисципліни «Інформаційні технології», «Прикладна інформатика», «Актуальні проблеми інформатики», «Основи квантової інформатики» тощо, а слова «кібернетика» та «кібернетичний» залишилися у назвах. Наприклад, заснований у 1965 р. вітчизняний журнал «Кібернетика та системний аналіз», «Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України», «кафедра теоретичної кібернетики факультету кібернетики Київського університету імені Т.Г. Шевченка», «кафедра технічної кібернетики НТУУ (Київського політехнічного інституту)». Проведений нами аналіз свідчить, що у навчальних планах наведених кафедр потужних та відомих вузів Києва немає технічних дисциплін, де у назві зустрічалося б слово «кібернетика» або навіть корінь «кібер» [18-21].

Напрямок біомедичної кібернетики теж мало поширений у сфері освіти. Наприклад, на кафедрі медичної кібернетики та телемедицини Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця існує спеціалізація «Медична кібернетика та інформаційні технології в телемедицині.» У Черкаському національному університеті ім. Б. Хмельницького є факультет інформаційних технологій та біомедичної кібернетики, де існує кафедра кібернетики. Є кафедра біокібернетики та аерокосмічної медицини в Національному авіаційному університеті [15, 22—24]. Проте наведені випадки поодинокі. На сучасному етапі розвитку вітчизняної освіти дуже престижним напрямом стала економічна кібернетика (шифри: 6.030502—напрямок, 7.050102 — спеціаліст, 8.050102 — магістр), про що свідчить її поширення на економічних факультетах багатьох вузів: Харків-

ського національного університету ім. В. Каразіна, Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Дніпропетровського національного університету, Донецького національного університету, Київського національного економічного університету ім. В. Гетьмана та ін. [25—29]. Економічна кібернетика як основна дисципліна викладається для студентів зазначеного напрямку підготовки 6.030502.

Слово «кібернетика» часто можна почути у загальному і науковому вжитку, коли мова йде про сталінські репресії у суспільстві та науці в 30—50-х роках ХХ ст., зустрічається воно також у працях з досліджень історії обчислювальної техніки. Тут кібернетика згадується поряд з генетикою як галузі науки, особливо постраждалі від репресій та прямої заборони. Широковживаність та популярність кібернетики після її реабілітації прийшлися на 60—70-ті роки ХХ ст. [14, с.327—331].

На перший погляд виникає думка про поглинання однієї наукової дисципліни іншою, проте більш глибоке дослідження визначення термінів «кібернетика» та «інформатика» дозволяє говорити про їх схожість, а не тотожність. Так, «Енциклопедія кібернетики» за 1975 р. дає наступні визначення: «Інформатика — це наукова дисципліна, яка вивчає структуру та загальні властивості наукової інформації, а також закономірності всіх процесів наукової комунікації — від неформальних процесів обміну науковою інформацією при безпосередньому усному та письмовому спілкуванні вчених та спеціалістів до формальних процесів обміну засобами наукової літератури. Значну частину цих процесів складає науково-інформаційна діяльність із

збирання, аналітико-синтетичної переробки, зберігання, пошуку та поширення наукової інформації» [30, с. 392]. «Кібернетика (від грец. *kybernetike* — мистецтво керувати) — наука про загальні закони отримання, зберігання, передачі та перетворення інформації у складних системах керування. При цьому під системами керування тут розуміють не тільки технічні, а й будь-які біологічні, адміністративні та соціальні системи. Прикладами складних систем керування є нервові системи живих організмів, особливо організм людини, а також апарат управління в людському суспільстві» [30, с. 440].

Згідно з наведеним визначенням, інформатика охоплює наукову (тобто таку, яка піддається точному вимірюванню, відтворюванню і передачі) інформацію і перш за все використовує електронні обчислювальні машини (ЕОМ) або комп'ютери. Оскільки для кібернетики електронна інформація в обчислювальних машинах систем керування була і є тільки одним з напрямів (причому мається на увазі будь-яка абстрактна інформація), то інформатика розумілася як один з розділів кібернетики у рамках лише документалістики, джерелознавства та баз даних. Згідно зі сформульованими у 70-х роках ХХ ст. визначеннями кібернетика значно ширша за інформатику за об'єктом та предметом.

У наступні роки уявлення про предмет та методологію кібернетики та інформатики уточнювалося [11, с. 186]. Більш сучасний «Словник з кібернетики» за 1989 р. характеризує ці науки наступним чином: «Кібернетика — це наука про керування, отримання, передачу та перетворення інформації. Основний її об'єкт — так звані кібернетичні системи, що розуміються аб-

страктно, незалежно від їх матеріальної природи: автоматичні регулятори в техніці, ЕОМ, людський мозок, біологічні популяції, людське суспільство. Кожна така система являє собою множину взаємопов'язаних об'єктів, здатних сприймати, запам'ятовувати, переробляти інформацію, обмінюватися нею» [31]. «Інформатика — це наука, яка вивчає інформаційні процеси і системи в соціальному середовищі, їх роль, методи побудови, механізм впливу на людську практику, посилення цього впливу за допомогою обчислювальної техніки» [31]. Як бачимо, у порівнянні з визначеннями 70-х років ХХ ст. в інформатиці кінця 80-х і початку 90-х років з'являється поняття інформаційного процесу, а також соціальний аспект, оскільки інформатика виходить за межі використання тільки вчених-спеціалістів. Цікавим є також наступне сучасне визначення вітчизняного вченого-інформатика В.В. Зубенка (Київський національний університет імені Тараса Шевченка): «Інформатика — це наука, що вивчає моделі комунікативних процесів та систем» [1, с. 460].

Аналізуючи наведені визначення інформатики, можна стверджувати, що інформатика походить із конкретизації теорії інформації для потреб автоматизації соціально-комунікативних процесів. Вона аналізує інформацію у вигляді знань, включаючи її семантичні аспекти (зміст та цінність для користувача), а також системи, що забезпечують інтелектуальну взаємодію людей. В інформатиці інформаційний процес трактується як зміна знань дійсного суб'єкта, розширення його уявлень, а інформація — як нові додаткові знання, що відповідають цілям користувача, або як проєктоване

наближення управлінських, військових, медичних, пошукових, учбових та інших систем до оптимуму [11, с. 187]. Можна стверджувати, що говорити про «смерть кібернетики» або «повне поглинання кібернетики інформатикою» передчасно. Кібернетика ще не вийшла із наукового обігу, хоча її пік був у 60—70-х роках ХХ ст. [32, с. 15].

Отже, підсумовуючи вищезазначені твердження і визначення, можна сказати, що предметом інформатики є загальнонаукове поняття «інформації» та методи її представлення, обробки та використання у вигляді знань. Більш широким є поняття об'єкту інформатики, який визначається як інформаційні процеси та системи в соціальному середовищі, що включають усю вхідну інформацію: символи, сигнали, зображення та моделі інформації, тобто сукупність даних, доступних для використання; реалізацію та моделі інформації або результат застосування щодо вхідної інформації методів попередньої обробки, що забезпечують її перетворення до виду, який дозволяє залучення математичних методів обробки, аналіз та оцінювання інформації; математичні методи перетворення інформації; реалізацію математичних методів перетворення інформації у вигляді програм для ЕОМ; результати обробки, аналізу та оцінювання інформації, у складі якої є як рішення, так і оброблена інформація для їх прийняття.

Як і кожна наука, інформатика має вирішувати певні сформульовані для її сфери задачі. Оскільки визначення інформатики та її предмету ускладнювалось з часом від виникнення до сьогодення й нині вони також продовжують еволюціонувати та розділяються на декілька підходів (в західній термінології — парадигм), то логічно ствер-

джувати, що й задачі інформатики теж змінюються і доповнюються.

Наприклад, основні задачі інформатики в період її виникнення і становлення в СРСР були сформульовані в монографії О.І. Михайлова, О.І. Чорного та Р.С. Гіляровського [9, с. 43] таким чином: гранично повне збирання інформації, її аналітико-синтетична переробка; довгострокове зберігання документальної інформації в інформаційно-пошукових системах; переробка інформації в інформаційно-логічних системах з метою отримання нової інформації.

Для періоду 60—70-х років ХХ ст. цей перелік є досить вичерпним, проте для сучасної науки інформатики він вже недостатній, навіть з точки зору соціального аспекту або інформатизації, що мають місце в інформаційному суспільстві.

З огляду на сучасний стан розвитку інформатики як науки, її проникнення в усі сфери людської діяльності, а також у суміжні науки найбільш узагальнені задачі інформатики можна запропонувати сформулювати так: дослідження інформаційних процесів будь-якої природи; розробка інформаційної техніки і створення нових технологій переробки інформації на базі отриманих результатів дослідження інформаційних процесів; вирішення наукових та інженерних задач створення, впровадження та забезпечення ефективного використання комп'ютерної техніки і технологій в усіх сферах суспільного життя за допомогою «дружнього» інтерфейсу між людиною та апаратно-програмними засобами обробки інформації. Четверту «неофіційну» та одну з найбільш актуальних задач сучасної інформатики можна визначити як самовдосконалення, тобто створення власного фундаменту.

Методологія інформатики визначається історією її становлення та сучасним станом, розвитком обчислювальної техніки, міжнародним характером прикладної направленості. Загальний розгляд методології інформатики потребує дослідження останньої як комплексної науки. Методологічну основу інформатики складають базові методи її напрямів, таких як кібернетика, програмування, штучний інтелект, обчислювальна техніка, інформаційні системи. Розвиток сучасної науки, її новітні досягнення (нейроінформатика, нанороботи, квантові обчислювальні середовища), неперервний розвиток інформаційних технологій, становлення синергетики також розширюють методологію інформатики та трансформують її.

Методи наукового пізнання, котрі використовує інформатика, можна подати в даному достатньо вичерпному переліку: абстрагування і конкретизація; аналіз та синтез; індукція та дедукція; формалізація; віртуалізація; актуалізація; структурування; макетування; алгоритмізація і програмування; інформаційно-логічне моделювання; математичне моделювання; комп'ютерне моделювання та обчислювальний експеримент; програмне управління; розпізнавання; класифікація та ідентифікація [33, 34].

Відомо, що для виникнення певної наукової дисципліни необхідна наявність ряду передумов, зокрема актуальних задач для вирішення. Становленню інформатики як науки у другій половині XX ст. передував розвиток обчислювальної техніки, проте найглибші її витoki сягають найдавніших часів — виникнення логіки, формалізації розумової діяльності людини, без якої неможливі обробка інформації та обчислювальна техніка.

Перші силогізми, тобто судження, які складаються з двох посилянь і одного умовиводу, були викладені давньогрецьким філософом Аристотелем (384 — 322 до н.е.) у праці «Перша аналітика» [1, с.462; 14, с.8; 35]. Загальна ідея машинізації логічних умовиводів була висунута іспанським філософом Р. Луллієм (1235 — 1315), який намагався на основі логіки Аристотеля створити універсальний метод пізнання та механізувати його в спеціальній логічній машині, так званих «колах Луллія» — рухомих концентричних паперових колах, розділених поперечними лініями на відділення, в яких у певному порядку розміщувались загальні поняття та категорії. Хоча завдяки механічному моделюванню Р. Луллія не були відкриті нові істини чи закони, дана спроба вважається піонерською в галузі «штучного інтелекту» [1, с. 462, 14, с.8].

Наступний важливий крок зробив Г. Лейбніц. Він першим усвідомив можливості двійкової системи числення для побудови обчислювальних машин і в 1673 р. частково реалізував проект механічного арифмометра, який виконував чотири арифметичні дії: додавання, віднімання, множення та ділення. До XX ст. з'явився ще ряд механічних арифмометрів, які поступово ускладнювалися. Наприкінці XIX — на початку XX ст. ідеї Г. Лейбніца про універсальну платформу були використані при формалізації класичної математики, зокрема побудові прикладного числення предикатів — змішаної дескриптологічної системи, створеної як універсальний інструмент з метою формального уточнення та дослідження таких фундаментальних понять, як математичне твердження та його доведення, для опису мате-

матичних об'єктів та роботи з ними [1, с. 462; 14, с. 9].

У 1936 р. англійський вчений А. Тюрінг формалізував поняття інтуїтивного алгоритму в автоматі — абстрактній машині (машині Тюрінга), яка реалізувала процес покрокового обчислення, де кожний крок був достатньо елементарним. Аналогічну конструкцію машини згодом і незалежно від А. Тюрінга запровадив американський математик Е. Пост [14, с. 19; 36].

Другим і вирішальним чинником на шляху становлення сучасної інформатики стала поява електронно-обчислювальних машин (ЕОМ). Прототипом сучасних ЕОМ був проект механічної аналітичної машини, розробленої англійцем Ч. Беббіджом у 1830 — 1846 рр. На жаль, через свою складність він не був реалізований. Тільки майже через століття з'явилися перші успішні спроби створення діючих версій (машина Z3 німецького вченого К. Цузе (1941 р.) та інші) [37], проте вони мали електромеханічну основу. Першою діючою ЕОМ стала машина, побудована в проекті ENIAC (Electronical Numerical Integrator and Calculator — Електронний числовий інтегратор та обчислювач) під керівництвом Д. Мочлі та П. Еккерта в 1946 р. у Принстонському університеті (США). Вона використовувала 18000 електроламп, виконувала біля 3000 операцій за секунду і керувалась програмою, команди якої встановлювались за допомогою механічних перемикачів. Таке введення програми обмежувало можливості автоматизації обчислень, тому в наступному проекті цих вчених — EDWAK (1951) було передбачено зберігання команд програми разом з даними безпосередньо в оперативній пам'яті. Принцип побудови подібних

ЕОМ отримав назву найманівського за прізвищем відомого математика Дж. фон Неймана, який у 1946 р. разом з Г. Голдстайном та А. Берксом у спеціальному звіті узагальнив набутий на той момент досвід розробки ЕОМ [1, с. 463].

У Радянському Союзі перша ЕОМ МЕСМ («Малая електронно-счетная машина») була створена в 1951 р. у Києві під керівництвом С.О. Лебедева [38, с. 13—21]. Вона стала першою діючою ЕОМ, побудованою на теренах колишнього СРСР і континентальній Європи. Поява МЕСМ була результатом значного інтересу з боку тогочасного радянського керівництва до розвитку електронно-обчислювальної техніки, насамперед в оборонних цілях. На ці роботи в СРСР виділялись значні кошти. Створення МЕСМ дало потужний поштовх розвитку кібернетики в Україні, формуванню значної кількості вчених-кібернетиків. Обчислювальний центр АН України, організований у 1957 р. на базі лабораторії моделювання та обчислювальної техніки С.О. Лебедева Інституту електротехніки, було перетворено у 1961 р. на Інститут кібернетики. Нині інститут носить ім'я В.М. Глушкова, під керівництвом якого він став одним з провідних наукових центрів з розробки та впровадження інформаційних технологій в Україні та Радянському Союзі. За ініціативи В.М. Глушкова на початку 80-х років в АН СРСР було створено Відділення інформатики, обчислювальної техніки та автоматизації [1, с. 462—465].

Наступний етап розвитку інформатики, який триває і нині, пов'язаний з виникненням і становленням інформаційного суспільства. Загальновідомо, що сам термін «інформаційне суспільство» був винайдений професором

Токійського технологічного інституту Ю. Хаяши в 1969 р., коли уряду Японії були представлені звіти «Японське інформаційне суспільство: теми і підходи» та «Конттури політики сприяння інформатизації японського суспільства», а в 1971 р. — «План інформаційного суспільства» [39]. У Радянському Союзі же у середині 1970-х років О.В. Соколовим був запропонований термін «соціальна інформатика» для визначення нової на-

укової дисципліни, що «вивчала за допомогою інформаційного підходу суспільну свідомість, соціальну комунікацію та управління суспільством». За думкою О.В. Соколова, саме інформаційний підхід є для соціальної інформатики основним науковим методом [32, с 28]. Наявність значного впливу методів і засобів інформатики на суспільство, його економіку, освіту та культуру нині вже не викликає сумнівів.

1. Зубенко В.В. Про становлення інформатики як наукової та учбової дисципліни / Зубенко В.В. // Проблеми програмування. — 2008. — № 2/3. Спец. вип. — С. 459—466.
2. Eden Amnon H. Three paradigms of computer science / Eden Amnon H. // Minds and Machines, Special issue on the Philosophy of Computer Science — Jul. 2007. — Vol. 17, No. 2. — P. 135—167.
3. Кун Т. Структура научных революций ; [пер. с англ. И.З. Налетова]. — 2-е изд. / Кун Т. — М. : Прогресс, 1977. — 300 с.
4. Newel A. Computer Science / Allen Newel, Alan Perlis and Herbert A. Simon // Science. — 1967. — № 157. — P. 1373—1374.
5. Кнут Д. Информатика и ее связь с математикой / Д.Кнут // Современные проблемы математики. — М.: Знание, 1977. — С. 4 — 32.
6. Ершов А.П. Информатика: предмет и понятие / А.П.Ершов // Кибернетика. Становление информатики. — М.: Наука, 1986. — С. 28 — 31.
7. Большая Российская Энциклопедия: В 30 т. — М. : Большая Рос. Энцикл., 2008. — 767 с.
8. Steinbuch K. Informatik: Automatische Informationsverarbeitung / Steinbuch K. // SEG-Nachrichten (Technische Mitteilungen der Standard Elektrik Gruppe). Firmenzeitschrift. — 1957.
9. Михайлов А.И. Основы информатики / А.И. Михайлов, А.И. Черный, Р.С. Гиляровский — М.: Наука, 1968. — 655 с.
10. Computing Curricula 2001. Computer Science. Final Report // The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE Computer Society Association for Computing Machinery, 2001. — 240 p.
11. Малицкий Б.А. Информатика и науковедение: импульсы методологического влияния / Малицкий Б.А., Оноприенко В.И. // Наука та наукознавство. — 2007. — № 4. — С. 183-195.
12. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. — 2-е изд. / Винер Н. — М. : Наука, 1983. — 344 с.
13. Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні: монографія / Алексеев В.А., Алішов Н.І., Андон А.В. та ін.. — К. : Наук. думка, 2010. — 1008 с.
14. Хоменко Л.Г. История отечественной кибернетики и информатики. Монография / Л.Г.Хоменко. — К.: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, 1998. — 455 с.
15. Кафедра медичної кибернетики та телемедицини. ММІФ МКТМ [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://mmif-kpi.org.ua/>.
16. Хідекелі А.В. Борьба за кибернетику засобами преси / А.В.Хідекелі // Наука та наукознавство. — 2007. — № 4. — С. 27—45.
17. Сергієнко. І.В. Информатика в Україні: становлення, розвиток, проблеми / І.В.Сергієнко. — К.: Наук. думка, 1999. — 354 с.
18. Кибернетика и системный анализ [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.kibernetika.org/ru/info/journal.php>.
19. Інститут кибернетики ім. В.М. Глушкова [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://incyb.kiev.ua/s/48/ua>.

20. Кафедра теоретичної кібернетики. Факультет кібернетики. Київський університет імені Тараса Шевченка [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.tk.unicyb.kiev.ua/ua>.
21. Кафедра технічної кібернетики НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://tc.ntu-kpi.kiev.ua/>.
22. Національний медичний університет О.О. Богомольця [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.nmu.edu.ua/>.
23. Факультет інформаційних технологій та біомедичної кібернетики [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://fitbmk.cdu.edu.ua/>.
24. Кафедра біокібернетики та аерокосмічної медицини [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://iesu.nau.edu.ua/ukr/fe/bicam/index.htm>.
25. Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.univer.kharkov.ua/ua/departments/computer/chair/electronics_and_control_systems.
26. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.kpi.kharkiv.edu/ekmm/specialities.htm>.
27. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.dnu.dp.ua/view/feconom>.
28. Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.donnu.edu.ua/elf/>.
29. Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.kneu.kiev.ua/ua/72.htm>.
30. Энциклопедия кибернетики. — Т. 1; [под ред. В.М. Глушкова]. — К. : Гл. ред. Укр. Социалист. Энцикл., 1974. — 606 с.
31. Словарь по кибернетике / [под ред. акад. В. С. Михалевича]. — 2-е изд. — Киев: Глав. ред. Укр. Совет. Энцикл. им. М. П. Бажана, 1989. — 751 с.
32. Апокин И.А. История информатики. Методические материалы для подготовки к кандидатскому экзамену по истории и философии науки / Апокин И.А., Ю.С. Воронков, А.Е. Сатунина. — М.: Диполь — Т, 2003. — 110 с.
33. Казиев В.М. Введение в математику и информатику / В.М.Казиев. — М.: Бинум, 2007. — 304 с.
34. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем / В.М.Казиев. — М.: Бинум, 2007. — 248 с.
35. Аристотель. Analytica Priora. Analytica protera / Аристотель // «Философское наследие»: Аристотель : Соч. в 4 т., Т. 2. — М., 1978. — С. 119—126.
36. Turing A.M. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem / A.M. Turing // Proc. London Math Soc. — Ser. 2. — 1936. — V. 42.
37. Zuse K. German Computer Activities / K.Zuse // Computers and their future. Express Zitho Service. — Oxford, 1970.
38. Сергієнко І. В. Інформатика та комп'ютерні технології / І.В.Сергієнко. — К. : Наук. думка, 2004. — 432 с.
39. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф.Абдеев. — М.: ВЛАДОС, 1994. — 336 с.

Одержано 14.10.2010

С.А. Жабін

Научно-методологические основы информатики как предметной области

Дан краткий исторический обзор развития предмета и методологии информатики, рассмотрены отечественные и мировые подходы к определению информатики. Проанализирована взаимосвязь развития информатики и кибернетики как смежных наук. Исследовано использование термина «кибернетика» в области образования и науки в Украине на современном этапе.