

*Інформатика та комп'ютерні технології. Сергієнко І.В.;
НАН України. Ін-т кібернетики ім.В.М. Глушкова.
- Київ: Наукова думка, 2004.
ISBN 966-00-0290-4*



ВСТУПНІ ЗАУВАЖЕННЯ

Відзначення півстолітнього ювілею Малої електронної лічильної машини "МЭСМ", першої в континентальній Європі, а згодом - століття академіка С.О.Лебедева, під чийм керівництвом ця машина створювалась, сколихнуло пам'ять про початок, перші кроки кібернетики, яка, як і передбачалось, захопила нині чи не всі сфери нашого життя. І вже зовсім недавно науковий світ відзначав ще одну знаменну дату - вісімдесят років від народження академіка В.М. Глушкова, котрий стояв на чолі київських кібернетиків чверть століття. Які ж то були нелегкі, та - звитяжні роки...

У ті порівняно недавні часи в суспільстві панував великий потяг до знань, великий інтерес до того, що діється в наукових лабораторіях. Очевидно, великою мірою цей інтерес збуджувався самими вченими, які тоді часто виступали з лекціями, їздили по країні, діставалися до найменших міст і містечок, і вже, безумовно, - ними заохочувався. Вчені мали тут свою зацікавленість. Йшлося про те, щоб талановита молодь була покликана в науку і могла якомога раніше усвідомлено визначити свій шлях, а також про те, щоб переконати суспільство не економити на науці, не шкодувати грошей на речі, які завтра визначатимуть рівень його розвитку.

Молодь наче тільки й чекала, щоб її покликали, дружно потягнулася до нового, а влада, хоч і тоді не надто щедра, все ж була здатна зрозуміти вагу наукових здобутків у житті й перспективах суспільства.

Ми часто говоримо про диктат Москви в радянські часи. Справді, і так було, але часом щось у системі не спрацьовувало, можливо, через недогляд чи недооцінку якихось речей. Тоді вступала в свої права стихія, і часом могли відбуватися незаплановані й непередбачувані, проте дуже цікаві речі. Слава Богу, у нас ніколи не переводились люди, котрі думали, і, головне, могли приймати рішення, не чекаючи команди з центру. Зокрема, в кібернетиці Москва - вчена

Москва - виявилася дещо консервативною. Як згадував академік М.О. Лаврентьєв, "з появою ЕОМ у США серед наших математиків, електротехніків і механіків відбувся розкол: більшість вважала ЕОМ безперспективною рекламою, пропонувала посилити виробництво обчислювальної техніки на аналогових і механічних принципах". Саме для цього було створено в Москві новий інститут - Інститут точної механіки та обчислювальної техніки.

"Зовсім інакше було в Києві", - пише Лаврентьєв. Михайло Олексійович, як ми пам'ятаємо, був на той час віце-президентом нашої академії наук. Сюди відразу по війні президент АН УРСР О.О. Богомолець запросив С.О. Лебедева, який уже розробляв принципи (поки що на папері) дії електронної обчислювальної машини.

Лаврентьєв розповів Богомольцю про становище, яке склалося в Москві, про те, що конче треба підтримати Лебедева, і "отримав усі повноваження для розгортання нової справи, а також гроші, устаткування, приміщення".

Лебедев очолив колектив учених і конструкторів Інституту електротехніки АН УРСР, і почалась робота. Влада (тоді секретарем ЦК КП(б)У був М.С. Хрущов) підтримувала вчених і пишалася - он які ми справи вершимо! Не зайве б і новій владі знати: були часи, що до нас, а не від нас їхали вчені, і то не на хліб заробляти, а - уявіть собі! - в кращі для творчості умови!

Справи, як ми знаємо, пішли так успішно, що незабаром знамениті московські академіки потягнулися в Київ, - спочатку пересвідчитись у тому, що принципово нову машину створено, а згодом - просто розв'язувати задачі на "МЭСМ". Саме тут розв'язувалися задачі для космічних програм, оборонної промисловості.

І вже тоді Москва відчинила всі двері, надала всі можливості, перебудувала той самий Інститут точної механіки для створення великої ЕОМ.

У ті роки на публічних лекціях з кібернетики неодмінно звучали запитання про те, чи безпечна ця справа, чи не потрапимо ми в залежність від розумних, як тоді казали, машин. Вчені, наші кумири, лише всміхались: недотепі, мовляв, і кувалда небезпечна, не кажучи вже про трактор. Ми так пишалися дотепністю і впевненістю наших кумирів. Все виявилось не таким простим.

Сьогодні нікого не здивуєш фантастикою перспектив нової техніки. Вона стала частиною побуту. Ми довіряємо комп'ютерам навіть своїх дітей - авжеж, цілком надійна няня, діти не плачуть і нікому не заважають. Публіка нині вже не така наївна, безглуздих питань не ставить. І тільки фахівці - медики та психологи - посиляють сигнали тривоги, закликають до обережності, до обачності та, здається, без особливого успіху.

Нам варто пам'ятати, що, надто довірившись комп'ютерам, безборонно лишивши їм, начиненим зовсім не найкращими чужими програмами, задовольняти допитливість і спрагу знань нашої молоді, ми можемо багато втратити. Власне, ми можемо втратити все, безкритично довіривши на шляху побудови інформаційного суспільства господарювати чужоземним фірмам, що зробить нас залежними і вразливими. Це дуже прикро, бо ж Україна насправді є одним із світових лідерів у галузі розробки математичного програмного

забезпечення. А отже, за розумного господарювання наші програмісти можуть самостійно створювати потрібні нам програми і системи.

Як мостити цей шлях найдоцільніше, з мінімальними втратами, сьогодні напевне не знає ніхто. Ми всі вчимося цьому. Багато міркуємо про можливості й перестороги, намагаємося відповісти на запитання і самі ставимо їх.

В останні десятиріччя в науковій літературі все більше використовується термін "інформатика" (поряд з терміном "кібернетика", який, як і раніше, вживається для означення науки про загальні закономірності керування). При цьому інформатика розглядається передусім як наука про побудову **комп'ютерних технологій** (КТ). У процесі цієї побудови використовуються і методи кібернетики, і комп'ютери (чи їх комплекси), і різноманітні системи зв'язку та телекомунікаційні мережі, методи прикладної математики та математичне моделювання, системний аналіз, методи оптимізації та широкий арсенал інструментарію для розробки програмного забезпечення. Тобто інформатику варто розглядати як **комплексну наукову дисципліну**, що вивчає на базі використання методів системного аналізу всі аспекти розробки, проектування і функціонування складних комп'ютерних систем, їх використання в різноманітних сферах людської діяльності, а також методи формалізації інформації (з залученням формальних і змістовних способів перевірки достовірності відповідної інформації в базах даних) з метою ефективної її обробки в системі.

Тут ми не будемо вдаватися до строгого визначення інформатики як науки. Наведеного змістовного тлумачення нам буде достатньо для однозначного розуміння тексту даної книги.

Нинішній світ заповнили не тільки комп'ютери, а й телекомунікаційні мережі, інтелектуальні інформаційні технології. Дедалі більше поширюється і поглиблюється інтерес до розвитку інформатики як науки. Стає очевидним фактом та обставина, що без методів та інструментарію інформатики досягти значних успіхів у різноманітних галузях людської діяльності просто неможливо. Світоглядний характер кібернетичних підходів нерідко дає можливість по новому подивитись на важливі процеси в економіці, науці, в різних сферах суспільного життя. Багато проблем у біології, медицині, екології, космонавтиці в найближчий час можна буде дослідити (або розв'язати) лише за допомогою комп'ютерів та нових математичних моделей і методів.

Відомо, що **інформаційні технології** (ІТ) не обов'язково базуються на використанні комп'ютера. У даній книзі ми розглядатимемо лише комп'ютерні технології, тобто технології, в яких комп'ютери разом з їх технічним і математичним забезпеченням відіграють центральну роль.

Комп'ютерні технології відрізняються одна від одної своєю ефективністю, простотою в користуванні і, ясна річ, широтою і складністю кола задач, які при цьому можуть розв'язуватися. Іншими словами, чим більша множина задач може ефективно розв'язуватися за допомогою комп'ютерної технології, до якої ми відносимо як сам комп'ютер (чи їх систему), так і телекомунікації, **бази даних** (БД), **бази знань** (БЗ), системно-технічне і математичне забезпечення системи, тим вищий рівень "інтелекту" має ця технологія. В тому випадку, коли йде мова

про просту переробку інформації за допомогою комп'ютера на основі, скажімо, використання БД, спеціалізованого програмного і технічного забезпечення, ми говоримо про інформаційну технологію. Вона може бути і досить складною - за своєю структурою і за набором задач, що розв'язуються з її допомогою. Коли ж ми будемо говорити про **інтелектуальні інформаційні технології (ІІТ)**, то матимемо на увазі ті технології, що базуються на широкому використанні не лише баз даних, а й баз знань та методів їх обробки, які, як правило, допомагають комп'ютеру самостійно, без безпосередньої участі людини, знайти не просто належні рішення (чи нові знання), а нерідко найкращі з числа можливих, користування якими спрощене, тобто від користувача таких технологій вимагається мінімум допоміжних дій при формулюванні відповідних завдань і розшифровці самих розв'язків. Іншими словами, в ІІТ шукаються відповідні розв'язки на основі широкого використання знань при мінімальній і спрощеній участі користувача.

Термін ІІТ став інтенсивно використовуватися на практиці в останні роки саме для того, щоб підкреслити особливу роль БЗ в цих технологіях. Цією обставиною і пояснюється якісна різниця між поняттями - ІТ і ІІТ.

У даній книзі ми обмежимося таким змістовним поясненням цих важливих понять в інформатиці.



В.М.Глушков

Україна завжди була на передньому краї розвитку інформатики. Й нині активно працює наукова школа академіка В.М. Глушкова, хоча умови для досліджень часом дуже нелегкі. Розроблено десятки новітніх інформаційних технологій, виходять наукові монографії і журнали з проблем інформатики, які перевидаються за кордоном і добре відомі в науковому світі. Загальний інтерес до цієї галузі науки й до людей, котрі в ній працювали і працюють, не спадає з часом, а можливо навіть зростає. Все, що тут відбувається, виходить за межі суто наукових дискусій, вихлюпується на сторінки преси.

У даній книзі використано публікації автора в різних виданнях недавнього часу, присвячені ученим, які заклали фундамент інформатики в Україні, а також проблемам, що стоять перед цією галуззю науки сьогодні.

Публікація не претендує на повноту викладу сучасних проблем інформатики. Йдеться, як правило, про актуальні питання, які потребують уваги й негайного розв'язання. Окремі матеріали (розділ I) присвячені постатям видатних учених, які означили своїм життєвим шляхом поступ нашої науки, розвиток нових наукових напрямів. Мені пощастило працювати разом із цими вченими, знати їх як талановитих людей, захоплених наукою і відданих науці. Хотілося б, щоб про них, їхню шляхетну працю в не надто сприятливих умовах дізналася молодь, яка приходить у науку сьогодні і якій доведеться працювати в обставинах, так само непростих.

Про життя і діяльність таких видатних людей, як С.О. Лебедев, В.М. Глушков, написано багато. Тільки в останні роки вийшло ряд монографій, написаних учнями цих учених (Б.Н. Малиновский. "История вычислительной техники в лицах." К., 1995; В.П. Деркач. Академик В.М. Глушков - пионер кибернетики. К., "Юниор", 2003; Ю.В. Капитонова, А.А. Летичевский. Парадигмы и идеи академика В.М. Глушкова. К., Наукова думка, 2003 та ін.).

Академіка Амосова знають у нашій країні і за кордоном як знаменитого хірурга, знають його книги, але дещо менше відомий широкому загалу його внесок у кібернетичну науку, який був досить вагомим і своєчасним. Цим і пояснюється включення в дану книгу однієї з публікацій автора про працю знаменитого хірурга в кібернетичі.

Про наукову спадщину та внесок у розвиток інформатики інших учених, зокрема В.С. Михалевича, Б.М. Пшеничного, К.Л. Ющенко, знають менше. Саме тому тут подаються досить широкі огляди їхніх наукових праць, які справили значний вплив на стан інформатики як науки, особливо на розвиток теорії оптимізації, методів системного аналізу та теорії програмування. Ці огляди написані мною разом з іншими спеціалістами з інформатики і опубліковані свого часу в міжнародному науковому журналі "Кібернетика і системний аналіз" та інших наукових виданнях. Публікація цих оглядів у даній книзі (розділ II) дасть, сподіваюсь, нагоду широкій аудиторії фахівців з інформатики усвідомити, зокрема, ту роль, яку відіграли в розвитку теорії оптимізації праці таких талановитих українських вчених як В.С. Михалевич і Б.М. Пшеничний. Методи оптимізації та теорія і методи системного аналізу мають особливо важливе значення як при розв'язанні надскладних оптимізаційних задач (особливо задач дискретної та неперервної оптимізації великої розмірності, до яких зводиться багато проблем керування, проектування, екології тощо), так і при побудові інтелектуальних інформаційних технологій - вони практично є серцевиною останніх.

Розвиток системного аналізу як методології розв'язання взаємопов'язаних міждисциплінарних проблем має хоча й недовгу, але цікаву і насичену історію. Завдання створення, аналізу та оптимізації складних соціальних, економічних, екологічних, технічних та інших систем, що виникли внаслідок стрімкого науково-технічного прогресу і соціально-економічного розвитку світової

цивілізації в ХХ ст., вимагали поєднання зусиль фахівців, які працюють у різних галузях наукової та практичної діяльності, уніфікації підходів, притаманних різним науковим напрямам, і, як правило, пошуку компромісу між ними.

Саме розв'язання таких проблем мали на меті науковці та політики з різних країн, які понад чверть століття тому, в умовах жорсткого ідеологічного протистояння, створили в м. Лаксенбург (Австрія) Міжнародний інститут прикладного системного аналізу (IIASA) - науковий центр, призначений для проведення міжнародних та міждисциплінарних досліджень з глобальних проблем людства. Створення IIASA стало поштовхом для розвитку системного аналізу в усьому світі, зокрема, в Україні. В 1970-1980-і роки визначну наукову школу з системного аналізу було створено академіками В.М. Глушковим та В.С. Михалевичем в Інституті кібернетики АН України, активні дослідження проводилися в Київському державному університеті імені Тараса Шевченка та Київському політехнічному інституті.

Найбільших успіхів за той період було досягнуто в галузі розроблення математичних методів кібернетики, зокрема, теорії автоматичного керування, теорії ідентифікації складних систем, методів оптимізації, стохастичного програмування, розпізнавання образів, штучного інтелекту. Наукові здобутки успішно застосовувалися в економіці, соціальній сфері, промисловості, зокрема в енергетиці, металургії, авіації, керуванні виробничими комплексами та багатьох інших галузях. На жаль, через ідеологічні причини протягом багатьох років у Радянському Союзі гальмувався розвиток досліджень із системного аналізу соціальних, економічних та політичних процесів, який сьогодні в Україні стає одним із найпріоритетніших наукових напрямів (розділи II, IV).

Враховуючи наведені обставини, в розділі II аналізується ряд праць у цій галузі, з якими особливо корисно ознайомитись спеціалістам з ІТ, студентам та аспірантам кібернетичних спеціальностей.

Що стосується внеску К.Л. Ющенко в інформатику, то я бачу його великим і важливим. Уявити собі розвиток теорії програмування, як і побудову сучасних інтелектуальних інформаційних технологій, без плідної праці Катерини Логвинівни просто неможливо. Вона є автором близько двох десятків монографій (список цих монографій подається в кінці книги) з проблем програмування і декількох сот статей. А головне те, що вона підготувала десятки докторів і кандидатів наук у галузі інформатики, зробила неоціненний внесок у розробку математичного забезпечення вітчизняних ЕОМ і різноманітних автоматизованих систем. Про деякі сучасні проблеми програмування також йдеться в розділі III, там же вміщено огляд праць К.Л. Ющенко.

Відбираючи матеріал для книги, я хотів привернути увагу її читачів до деяких актуальних проблем, які сьогодні досліджуються інформатиками і від успішного розв'язання яких істотно залежатиме ефективність інформатизації в Україні. Це стосується розробки економіко-математичних моделей для перехідної економіки і створення ІТ для розв'язання проблем екології (розділ II), вивчення широкого кола проблем інформатизації і задач, які при цьому потрібно розв'язувати - створювати ефективні ІТ, вирішувати питання захисту інформації в системах, створювати нові засоби обчислювальної техніки, розробляти

високоякісний інструментарій для створення програмного забезпечення комп'ютерів і ІТ. Про все це йдеться в розділах IV і V.

Обмеженість в обсязі книги не дає можливості зупинитися на таких важливих наукових напрямках, як штучний інтелект, теорія автоматів, обчислювальна математика, теорія обчислювальної техніки та технічні засоби збереження інформації, методи прогнозування, автоматизовані системи керування, математичне та імітаційне моделювання, програмні та системотехнічні методи побудови ІТ тощо. В цих напрямках за останні десятиліття одержано вагомі наукові і практичні результати. Частково інформацію про них можна знайти в працях [1-5] (література до розділу I), а також в інших публікаціях. Безумовно, тематика цих напрямів є актуальною і має бути детально вивчена в монографічній літературі.

Важливу роль в інформатиці завжди відігравали методи і інструментальні засоби технічної кібернетики. Це особливо стосується проблем оптимального управління, теорії автоматичного керування та їх впливу на створення сучасних комплексних систем автоматизації та ІТ. Широко відомо про великий внесок у цей науковий напрям, зокрема, академіків НАН України О.І. Кухтенка і Б.Б. Тимофєєва, чл.-кор. НАН України Б.М. Бублика, які ще донедавна плідно в ньому працювали. Сьогодні тут активно працюють їхні талановиті учні і послідовники. Цей напрям позначений новими цікавими результатами, відображеними в численних журнальних публікаціях і монографіях, і він заслуговує на окреме самостійне висвітлення.

Під час підготовки цієї книги до друку мені допомагали порадами і матеріалами багато моїх колег. Складаю їм за це сердечну подяку.

*Інформатика та комп'ютерні технології. Сергієнко І.В.;
НАН України. Ін-т кібернетики ім.В.М. Глушкова.
- Київ: Наукова думка, 2004.
ISBN 966-00-0290-4*