



Академік Віктор Глушков



У 1998 р. міжнародна організація IEEE Computer Society присудила престижну медаль “Computer Pioneer” **Віктору Михайловичу Глушкову** за видатний внесок у світову науку, — за те, що він **“заснував перший в Радянському Союзі Інститут кібернетики в Україні, розробив теорію цифрових автоматів та комп’ютерних архітектур, а також рекурсивний макроконверсний процесор”**. Всесвітньо відомий алгебраїст і кібернетик, В.М. Глушков доклав багато зусиль для того, щоб в Україні розквітла могутня кібернетична наукова школа, була розвинена комп’ютерна індустрія, комп’ютерні знання та засоби були розповсюджені у всіх сферах життя та діяльності суспільства.

Багато з його задумів та ідей набагато випередили свій час, але проекти, спрямовані на створення інформаційного суспільства в СРСР, не могли бути повністю реалізовані внаслідок наявного тоді консерватизму та обмежень. Всупереч цим обставинам, Інститут кібернетики, якому присвоєно його ім’я, став всесвітньо відомим науковим центром. Учні та послідовники Глушкова і в наш час продовжують його справу в незалежній Україні. Кібернетичний центр, про який мріяв Віктор Михайлович, і який створено на базі Інституту кібернетики, є одним із лідерів світової науки.

В.М. Глушков народився у 1923 р. у сім’ї гірничого інженера в Ростові-на-Дону. Ще у шкільному віці виявив неабиякі здібності та жагу до оволодіння знаннями. Захоплювався технікою,

самостійно вивчив основні розділи вищої математики та теоретичної фізики. Війна зруйнувала мрії талановитого хлопчика продовжити навчання в Московському університеті. Тільки у 1944 році після трьох років важкої праці у вугільних шахтах йому вдалося поступити до Новочеркаського індустріального інституту. Після закінчення 4-го курсу теплотехнічного факультету Віктор зрозумів, що його справжнє покликання — у сфері фізико-математичних наук, тому він їде до Ростова і після здачі екстерном програми перших чотирьох курсів фізико-математичного факультету Ростовського університету закінчує п’ятий та влаштовується працювати в Свердловському лісотехнічному інституті. Там він знайомиться з проф. С.М. Черніковим, під керівництвом якого у 1951 р. захищає кандидатську дисертацію з теорії груп. У 1955 р. після однорічної докторантури в Московському університеті захищає докторську дисертацію, присвячену вирішенню узагальненої п’ятої проблеми Гільберта. Результати, одержані в цій галузі, зробили В.М. Глушкова відомим алгебраїстом світового рівня.

У серпні 1956 р. Глушков на запрошення академіка **Бориса Володимировича Гусденка** приїхав до Києва та очолив лабораторію обчислювальної техніки Інституту математики. В цій лабораторії, якою раніше керував видатний радянський вчений **С.О. Лебедев**, була виготовлена перша в СРСР та континентальній Європі обчислювальна машина МЕСМ. С.О.Лебедев

переїхав до Москви розробляти нові машини, залишивши в Києві декого зі своїх учнів, нові технології та проекти. Відтоді Глушков кардинально змінив сферу своєї діяльності, пов’язавши свої наукові інтереси з обчислювальною технікою, прикладною математикою, а згодом і з кібернетикою.

Вже в 1957 р. В.М. Глушков сформував програму робіт з розробки та застосування нових засобів обчислювальної техніки. В тому ж році лабораторія була перетворена в Обчислювальний центр АН УРСР на правах науково-дослідного інституту. На той час у Москві вже діяв Обчислювальний центр Академії наук СРСР, очолюваний академіком **А.С. Дородніциним**. Анатолій Олексійович, сам родом з України, підтримував організацію нового інституту в Академії наук України і надалі завжди широко допомагав та підтримував своїх українських колег. Мати підтримку такої людини в Москві означало дуже багато. **Вже на самому початку своєї діяльності Глушков, передбачаючи далеку перспективу обчислювальної техніки, усвідомлював, що її застосування повинно базуватися на міцному фундаменті сучасної математики та розвитку нещодавно народженої науки — кібернетики, яку він розумів набагато ширше, ніж її засновники.**

Треба сказати, що ідеологічний тиск, який чинився в 1950-х роках щодо кібернетики як нібито буржуазної “лженауки”, лишив по собі недовіру та сумніви щодо вирішального значення обчислювальної техніки та кі-

бернетики для прогресивного розвитку суспільства. Тільки завдяки високому науковому авторитету та твердій громадянській позиції керівництва Академії наук України, її тодішнього президента **О.В. Палладіна**, а пізніше **Б.С. Патона** вдалося не тільки зберегти в академії започатковані Лебедєвим роботи з обчислювальної техніки, але й значно розвинути їх.

Завдяки великій роз'яснювальній та популяризаторській роботі, розпочатій з ініціативи Глушкова наприкінці 1950-х років ставлення до кібернетики почало змінюватись. Він сам підготував десятки популярних статей та монографій про перспективи застосування кібернетики, прочитав сотні лекцій у різних колективах. **Значної уваги надавав В.М. Глушков філософському осмисленню кібернетики. Ра-**



В.М. Глушков серед розробників ЕОМ "Промінь"

1962 року Обчислювальний центр було перетворено на Інститут кібернетики та започатковано формування унікального за своїм потенціалом наукового колективу, здатного вести дослідження, що охоплюють всі напрями розвитку кібернетики, як фундаментальні, так і прикладні. Першою прикладною проблемою стала автоматизація проектування обчислювальних систем. У 1959 р. в Обчислювальному центрі було завершено роботу зі створення ЕОМ "Київ", на якій проводили перші експерименти з автоматизованого проектування електронних



Виставка досягнень народного господарства (1960 р., м. Київ). Керуюча машина широкого призначення "Дніпро". Зліва направо: В.І. Скурихін, Л.А. Коритна, Л.А. Жук, В.С. Каленчук, В.М. Глушков, Б.М. Малиновський

Інститут кібернетики. В.М. Глушков, Б.С. Патон, А.П. Александров, В.С. Михалевич, Р.М. Білодід

зом з працями учених-кібернетиків **А.І. Берга, А.О. Дородніцина, О.А. Ляпунова, А.М. Колмогорова** його роботи сприяли тому, що кібернетика зайняла достойне місце серед природничих наук. Одночасно були розпочаті дослідження з фундаментальних проблем кібернетики. Теорія автоматів, що розпочинала свої перші кроки, могла бути покладена в основу теорії побудови електронних схем обчислювальних машин, а також обійняла багато інших цікавих застосувань. В роботах В.М.Глушкова та його учнів було закладено основи алгебраїчної теорії автоматів, доведені теореми аналізу та синтезу скінченних автоматів, на основі яких розроблено алгоритми аналізу та синтезу автоматів. У 1962 р. було видано монографію "Синтез цифрових автоматів", яка відіграла істотну роль у розповсюдженні формальних методів проектування серед інженерів, сприяла підвищенню їхньої математичної культури. У 1964 р. за роботи з теорії автоматів В.М. Глушкову була присуджена Ленінська премія.





В.М. Глушков, Ю.О. Митропольський, М.М. Боголюбов



Зустріч з А.І. Бергом в Інституті кібернетики АН УРСР

схем, розв'язували завдання з розпізнавання зорових образів, діяла перша база даних.

Наступним кроком поєднання теорії та практики був проект машини МІР (Машина для Інженерних Розрахунків) — багатоплановий, стратегічно обґрунтований проект, в якому природно поєднувалися близькі та далекі цілі: з одного боку, — перевірка правильності теоретичних засад, з другого боку — промислова реалізація машини повинна була сприяти розвитку математичного машинобудування в Україні. Нарешті, в архітектурі нової обчислювальної машини має бути реалізована оригінальна ідея апаратної підтримки мови програмування високого рівня. Цю ідею В.М.Глушков пов'язував із підвищенням рівня внутрішнього машинного інтелекту та спрощення взаємодії людини з машиною. Проект був успішним. Машини серії "МІР" аж до середини 1970-х років вважали наймасовішими машинами в країні у своєму класі і стали прототипами сучасних персональних комп'ютерів, а в комп'ютерах серії МІР-3 реалізовано одну з перших у світі систем комп'ютерної алгебри. Колектив творців цієї машини був удостоєний першої Державної премії СРСР в галузі обчислювальної техніки. Під керівництвом В.М. Глушкова розроблено також сімейство керуючих машин "Дніпро-1" і "Дніпро-2". Математичне машинобудування в Україні значною мірою базувалося на випусках обчислювальних машин, проекти яких розроблялися в Інституті кібернетики.

У 1965 р. В.М. Глушков запропонував нову концепцію нескінченного автомата для уточнення практичних завдань синтезу та оптимізації логічних структур обчислювальних машин та застосування автоматно-алгебраїчних методів. Була розвинена алгебра мікропрограм, яка запо-

чаткувала нові підходи до формальних перетворень алгоритмів та програм. На основі цих ідей розвинено теорію дискретних перетворювачів, розроблено системи автоматизації проектування апаратного та програмного забезпечення обчислювальних систем.

Усе своє "кібернетичне" життя Глушков займався пошуком нових архітектурних рішень у структурі обчислювальних машин, за допомогою яких можна було б здійснити основну мрію кібернетиків — побудувати "штучний інтелект". "Мозкоподібні структури", які він розглядав ще у 1960-х роках, не могли бути реалізовані на технологічній базі того часу, більш реалістичні підходи, супроводжувані критикою принципів фон Неймана, були розвинуті в 1970-х роках у проекті рекурсивної обчислювальної системи, який згодом трансформувався у макроконвеєрну багатопроцесорну систему з розподіленою пам'яттю та універсальною системою зв'язку. Щоб забезпечити високу ефективність системи, розвинуто технологію макроконвеєрного паралельного програмування та спеціальне програмне забезпечення, яке містило мову паралельного програмування МАЯК, транслятори, розподілену операційну систему та інші програмні засоби.

Проект макроконвеєра було реалізовано в 1980-х роках в багатопроцесорних обчислювальних комплексах ЄС-2701 та



Академіки В.М. Глушков та М.О. Лаврентьєв

ЄС-1766. На той час це були одні з найпотужніших суперЕОМ у світі. На жаль, Віктор Михайлович уже не зміг побачити дослідні та промислові зразки цих машин, у 1982 році його не стало. Завершення проекту було виконано під керівництвом академіка *В.С. Михалевича*. Над реалізацією проекту макроконвеєра працював великий колектив спеціалістів, до якого входили системні та прикладні програмісти, математики, фахівці з прикладних галузей. Визначну роль у проекті відіграла військово-повітряна Академія імені М.Є.Жуковського.

На початку 1960-х років практично не було тих, хто б сумнівався у доцільності розвитку та застосування кібернетики й обчислювальної техніки. Відчуваючи краще за будь-кого масштаб справ, що чекали попереду, Віктор

Михайлович особливо дбав про підготовку кваліфікованих кадрів. У Київському університеті та Політехнічному інституті читали курси лекцій з питань створення і використання ЕОМ. Незабаром в університеті було створено факультет кібернетики, який одразу став дуже популярним серед молоді. Організовано курси підвищення кваліфікації та перекваліфікації відповідальних працівників у сфері керування спочатку через товариство “Знання”, а згодом було відкрито окрему структуру — Навчальний центр — в Інституті кібернетики, який, до речі, успішно діє й досі у складі Кібернетичного центру.

З ініціативи В.М. Глушкова засновані журнали “Кібернетика” та “Управляющие системы и машины”, до роботи в яких він зумів залучити найавторитетніших учених зі всього Союзу. Віктору Михайловичу належить ідея видання першої в СРСР “Енциклопедії кібернетики”, яка вийшла в 1974 році українською та російською мовами, і до підготовки якої були залучені практично всі провідні фахівці країни з кібернетики. **В.М. Глушкову належить заслуга формування нового розуміння кібернетики як наукової дисципліни зі своєю методологією і структурою досліджень. Йому вдалося зацікавити наукову громадськість своїми ідеями щодо інтеграції кібернетики й обчислювальної техніки. В результаті Інститут кібернетики дуже швидко став місцем активної співпраці українських вчених із провідними вченими всього СРСР: М.М. Боголюбовим, А.О. Дородніциним, М.О. Лаврентьєвим, Ю.І. Журавльовим, А.М. Тихоновим, О.А. Самарським, О.А. Ляпуновим, С.В. Яблонським, А.І. Мальцевим, а також ученими з інших країн.**

Разом зі своїми учнями та соратниками В.М. Глушков зробив великий внесок у формування і реалізацію ідей створення автоматизованих систем керування, а також розробку відповідної теорії математичних, програмних і спеціальних технічних засобів для керування технологічними процесами в мікроелектроніці, металургії, хімічній та суднобудівній промисловості. Під його керівництвом розроблено перші в СРСР системи управління виробництвом “Львів” і “Гальванік”, відзначені державними преміями України, створено системи “Кунцево”, “Енергія”, “Чертеж”, систему відображення “Ритм-3” для центру керування польотами космічних апаратів, як і ідеологію систем для державних органів управління, на основі якої розроблено системи “Полюс” для ЦК КПРС, РАСУ та інші.

У 1964 р. Глушков сформулював ідею загальнодержавної автоматизованої системи ЗДАС, — ця система, за умови її повної реалізації, могла б спрямувати розвиток економіки більш раціональним, передбачуваним шляхом і не дати зруйнуватися вшент в умовах перебудови. Нині, здійснюючи програму інформатизації України, ми бачимо, що В.М. Глушков набагато раніше більшості своїх колег зумів оцінити важливість і перспективність використання комп'ютеризованих систем управління в різноманітних галузях економіки. Ідея загальнодержавної автоматизованої системи не була сприйнята вищим керівництвом держави, і це знищило її. І все ж ця діяльність сприяла розвитку виробництва засобів обчислювальної техніки, формуванню багатотисячного кадрового потенціалу, становленню на теренах СРСР наукових шкіл з АСУ.

Глушков був переконаний, що саме методи кібернетики й обчислювальної техніки дадуть можливість удосконалити управління економікою. Зрозуміло, що для розв'язання



Академіки В.М. Глушков та В.С. Михалевич



В.М. Глушков та В.О. Котельников



В.М. Глушков та І.В. Сергієнко

таких глобальних проблем йому конче було потрібно спілкуватися з вищими ешелонами влади, аби переконати їх, що саме на кібернетичному шляху можна вдосконалити систему управління, зробити її ефективною без великих додаткових капіталовкладень. Без використання методів кібернетики та обчислювальної техніки годі було сподіватися на ефективний розвиток такої галузі як оборонна. Треба сказати, що, незважаючи на складність завдань, йому нерідко вдалося багато чого досягти на цьому шляху. Іноді говорили, що Глушков переоцінює значення контактів з урядовцями і забагато приділяє цьому уваги. Він знав

про це, та не зважав: робив своє, хоч не завжди йому це вдавалося. Лише згодом, коли його вже не стало, і ми опинилися віч-на-віч з проблемами, які розв'язував він, ми відчули і зрозуміли, як це було йому нелегко. Тоді згадалося, яким іноді втомленим він повертався з Москви, не заїжджаючи додому, їхав до Дніпра, наче хотів змити з себе всю напругу і втому тільки йому відомих доріг.

Наприкінці 1960-х років, коли гостро постало питання про шляхи подальшого розвитку обчислювальної техніки, зіткнулися два погляди: Лебедев, Дородніцин, Глушков пропонували розвивати свою вітчизняну оригінальну техніку, інші ж, серед них і керівники відповідних міністерств та деякі московські вчені, пропонували взяти за основу відому американську систему ІВМ/360, повторити її і, вдосконалюючи, організувати виробництво обчислювальної техніки. Перемогла, на жаль, друга позиція. Негативні наслідки цього рішення як у Росії, так і в Україні відчуваємо донині. Незважаючи на тяжку поразку, Віктор Михайлович не впав у відчай, а зосередився на інших важливих проблемах, зокрема на розробці структур обчислювальних машин, на базі використання яких випускалися згодом вітчизняні машини, що зіграли значну роль у розвитку вітчизняного математичного машинобудування.

Завдяки працям **В.М. Глушкова**, **К.Л. Ющенко**, а також академіків НАНУ **П.І. Андона**, **В.Н. Редька**, членів-кор. НАНУ **О.А. Лещевського**, **І.М. Парасюка**, **О.Л. Перевозчикової**, **А.О. Стогнія** сформувався погляд на особливе значення математичного забезпечення обчислювальних машин і систем як їхньої невід'ємної частини. Саме математичне забезпечення дозволяє ефективно розв'язувати функціональні задачі в обчислювальних системах, тому в Київській школі кібернетики стали розвивати ці напрями. Це аж ніяк не применшує значення розробки технічних засобів кібернетики, зокрема самих комп'ютерів, але, як відомо, вартість математичного забезпечення становить до 80% загальної вартості комп'ютерних систем.

Віктор Михайлович умів почути й оцінити думку колег. Це сприяло формуванню наукових шкіл, зокрема, в галузі теорії оптимізації, системного аналізу та економічної кібернетики, теорії надійності, імітаційного моделювання та криптографії, технічної кібернетики й АСУ, медичної кібернетики, теорії автоматів та програмування, математичного моделювання та обчислювальної математики, обчис-

лювальної техніки та засобів телекомунікацій. Становлення та розвиток цих шкіл пов'язані з іменами відомих учених **М.М. Амосова**, **В.С. Михалевича**, **Б.М. Пшеничного**, **О.І. Кухтенка**, **Б.Б. Тимофєєва**, **К.Л. Ющенко**, яких, на жаль, уже немає серед нас.

За роки незалежності видано десятки монографій в Україні та за кордоном, виконано багато проектів. Фундаментальні результати, накопичений за попередні роки практичний досвід розробки автоматизованих систем керування, обробки даних, моделювання складних процесів і систем, розв'язання оптимізаційних задач утворили те середовище, на ґрунті якого сьогодні українські кібернетики можуть створювати інтелектуальні інформаційні технології (ІТ). На жаль, інтелектуальний складник ІТ, нерідко ігнорують при розробці окремих систем інформатизації, зводячи справу до закупівлі комп'ютерів та засобів передачі даних, простого збору даних та їх обробки. В ІТ завжди передбачено пошук не просто допустимих рішень, а найкращих, оптимальних. Це й дає можливість відшукувати якісніші системи управління процесом, найкращі розв'язки задач великих розмірностей, організувати такі розробки баз даних і баз знань, аналізуючи які можна простежити глибинні закономірності в процесі, що автоматизується.

Віктор Михайлович передбачав, що інформатика з часом стане не просто окремою галуззю знань, а універсальним науковим інструментарієм пізнання законів живої і неживої природи, законів розвитку суспільства та цивілізації в цілому. Сьогодні ми бачимо, як справджується це передбачення вченого. Наука озброєна комп'ютерними системами фантастичної, як на сьогодні, швидкодії — до 450 терафлопів операцій за секунду та з практично необмеженими обсягами пам'яті. До послуг фахівців комп'ютерні мережі різного рівня, банки даних і знань, надчутлива вимірювальна техніка, засоби побудови віртуального світу, в якому можна провадити експерименти, недоступні для традиційної експериментальної методології. Все це створює умови для розробки і використання принципово нових методів дослідження в науці, методів керування у виробництві, економіці, військовій справі, методів навчання і вдосконалення інтелектуальної діяльності людини.

Віктор Михайлович поєднував у собі покликання вченого і дар організатора, лідера. Умів повести за собою і своїми ідеями, власним прикладом служіння науці.

Ми й зараз дивуємося масштабності наукових і прикладних проблем, зокрема державного та міжнародного характеру, над якими працював учений. Він був людиною могутнього інтелекту й одночасно скромною, інтелігентною, чуйною, невивагливою в побуті людиною. Дуже любив поезію, добре знав її, годинами міг читати улюблені вірші.

У своїй творчості він випереджав час, сміливо боровся за кардинальні реформи в інформатизації суспільства. Кількість послідовників його ідей у науці, виробництві, сфері управління в наш час зростає. Всю свою творчу енергію Віктор Михайлович вкладав у Інститут кібернетики. Широке коло завдань вимагали структурного розвитку, і Глушков висунув свого часу ідею створення на його базі Кібернетичного центру. Сьогодні ця ідея реалізована.

Кожен із шести інститутів Кібернетичного центру розвиває свою наукову проблематику, аде при цьому напрями, які розвивав Інститут кібернетики раніше, збереглися. Значної уваги надають підготовці кадрів. Діють чотири кафедри (або філії кафедр) вищих навчальних закладів, факультети довузівської та курсової підготовки, щороку випускаючи близько 150 фахівців. Особливо тісно співпрацюють інститути Кібернетичного центру з КНУ ім. Тараса Шевченка (факультет кібернетики, декан факультету **А.В. Анісімов**), та НТУУ "КПІ" (факультет інформатики та обчислювальної техніки, декан факультету **О.А. Павлов**).

Заслуги В.М. Глушкова перед світовою та українською наукою були високо оцінені громадськістю — він був удостоєний звання лауреата Ленінської премії, Державних премій СРСР та України, премій імені видатних учених — **С.О. Лебедєва**, **М.М. Крилова**, **О.М. Крилова**, премії Ради Міністрів СРСР, звання Героя соціалістичної праці, звання "Заслужений діяч науки і техніки УРСР", численними орденами та медалями.

Віктор Михайлович Глушков жив і працював у Києві двадцять п'ять років і п'ять місяців — не так багато, менше половини дарованого йому долею часу. Майже стільки ж ми живемо без нього. Працюємо не просто в інституті його імені, — в його інституті. Продовжуємо справу його життя. Бо живуть і працюють на науку його ідеї.

Іван Сергієнко
академік НАН України,
директор Інституту кібернетики
ім. В.М. Глушкова НАН України