

Наука і суспільство. №1, 1978.

День народження ЕОМ

Леонід Іваненко, кандидат фізико-математичних наук.

25 РОКІВ минуло відтоді, як у Києві почала працювати перша радянська електронна обчислювальна машина, яку назвали «Малою», скорочено — МЕОМ. На той час тільки США та Англія мали певні здобутки в галузі, як тепер кажуть, кібернетичної техніки.

Фундатором нового напрямку науки і техніки став молодий тоді академік АН УРСР Сергій Олексійович Лебедев. 45 років, чимало праць у галузі стійкості й автоматизації керування енергосистемами, учні, шана. Живи собі на здобутий науковий капітал і авторитет. Але жага пошуків, творчий неспокій, вдача дослідника кидають Сергія Олексійовича у вир незнаного.

Зважте, що кібернетика (сам термін з'явився 1948 року, хоч перші пристрої для обчислень були сконструйовані наприкінці війни) загальноновизнаним науковим напрямом тоді ще не стала. Поява «розумних» машин спантеличила і їх творців, і соціологів, філософів, письменників, журналістів. Запанували якесь запаморочення, містичні настрої, апокаліптичні пророцтва. За цих обставин нелегко було розгледіти майбутнє кібернетики. Доводилося працювати далеко не під оплески.

А почалося все із створення у 1947 році лабораторії моделювання і обчислювальної техніки Інституту електротехніки АН УРСР. У 1948—1949 роках тут активно діяв науковий семінар, який об'єднав десяток учених. Серед них, і це не випадково, були такі видатні радянські вчені, як академіки М.О.Лаврентьев та О.Ю.Ішлінський. Колискою радянської теоретичної кібернетики став будинок № 55-б по вулиці Чкалова у Києві, де по війні тіснилося чимало установ АН УРСР. Зараз ви можете побачити на ньому меморіальну дошку на честь академіка С.О.Лебедева.

Ніякої інформації, окрім газетних повідомлень, дослідники не мали. Отже, треба було самим визначити основні принципи, технічні засади, конструкції, технологію, методи й галузі застосування обчислювальних пристроїв. Зараз перші машини відносять до «фон-нейманівських». Джон фон Нейман (1903—1957) — видатний американський учений, європеєць з походження, багато зробив, зокрема, в галузі кібернетики, але на той момент його праці, що стосувалися принципів побудови обчислювальних пристроїв, були засекречені.

С.О.Лебедеву та його однодумцям довелося фактично все винаходити і формулювати заново. Взагалі, значення наукового подвигу С.О.Лебедева ми усвідомлюємо лише тепер. Він був надто скромною людиною, в'язнем наукової ідеї, уваги до своєї роботи не привертав. На відкритті пам'ятника С.О.Лебедеву в Москві, біля інституту, який названо його ім'ям, промовці вперше зіставили три імені — І.В.Курчатов, С.П.Корольов, С.О.Лебедев. Це не помилка, не данина хвилині чи конкретній події. Минуть десятиріччя і, вертаючись до ХХ століття, людство зафіксує видатні винаходи, які увінчали останні сто років другого тисячоліття: ядерна енергія, кібернетика, ракетна техніка...

У ті роки, що вже стали історією, керівництво АН УРСР усіяко — морально і матеріально — підтримувало роботи лабораторії Лебедева. Запал, темп, обсяг досліджень зростали. 1950 року в розпорядження лабораторії передали напівзруйнований будинок монастирського готелю у Феофанії. Про цей чарівний куточок під Києвом (тепер він у межах міста) дореволюційний пугівник писав: «Феофаниєва пустынь расположена в лесу, верстах 12-ти от Киева. Основана в 1800 г.»

Поки лагодили дах, склили вікна, йшла робота над машиною «в метали».

На початку 70-х років Герой Соціалістичної праці, лауреат Ленінської премії академік С.О.Лебедев приїхав до Києва. Життя великого вченого хилилося до смерку, 1974 року його не стало. Зустрічі з давніми друзями, спогади. Він попросив: «Повезіть мене до Феофанії». Постояли біля історичного будинку лабораторії, де тепер розмістився чийсь гуртожиток, прийшли до пошарпаного війною собору, який також прислужився прогресові кібернетики,

спустилися косогором до лісу, дісталися грузькою стежкою до ставка. Академік постояв замислено і сказав: «Ось тут це все починалося...» Що йому ввижалося тоді — грім стартів Байконура; карта поверхні Марса, штучний інтелект, роботи, заводські цехи, чистіші за операційні хірургічних клінік?.. Він не був ані сентиментальною людиною, ані мрійником, але у той момент в його очах стояли сльози...

Бракувало не тільки службових приміщень, а й житла. Тому неодружена молодь тулилася на другому поверсі, а на першому монтували МЕОМ. Поруч, під сходами, вуркотів титан. Не можна було відділити не тільки житло від місця роботи, але й робочий час від відпочинку. Працювали до знемоги. Десь опівночі Сергій Олексійович проганяв молодих спати, а сам казав, що ще трохи посидить біля осцилографа.

Вранці його заставляли на тому ж місці. Він усе вдивлявся у химерні спалахи кривих на екрані. Це може здатися неймовірним, але в старому будиночку розміщувалася вся на той момент радянська кібернетика. Зараз, коли існує могутня індустрія з радіоелектроніки, з деталей, які продаються у магазині «Юний технік», можна збудувати не тільки телевізор, а й комп'ютер. Тоді ж практично не було нічого. Залишки довоєнного устаткування, випадкові радіодеталі, телеграфно-телефонна апаратура — ото і все. Тому все доводилося винаходити і конструювати, виготовляти власноруч у майстернях, тут-таки у підвалі. Висока працездатність, ентузіазм найвищого гатунку. Що тут причини, а що — наслідки? Саме цим жив тоді невеликий колектив.

Коли святкували ювілей, то довго згадували: коли саме народилася МЕОМ? Низку дат зберегли нам записи у робочому зошиті С.О.Лебедева. Що тут перший поштовх дитини у материному лоні, а що власне поява на світ?

«10-ХІІ. 1950 р. — збільшення блоків пам'яті, обробка алгоритмів операцій додавання, множення... завершення наладки макета ЕОМ.

4.І. 1951 р. — прийом макета комісією (Н.П.Доброхотов, О.Ю.Ішлінський, С.Г.Крейн, С.О.Лебедев, Ф.Д.Овчаренко, І.Т.Швець).

10. ІІІ. 1951 р. — демонстрування роботи машини комісії у складі: М.В.Келдиш, Ю.З.Базилевський, К.А.Семендяєв, М.М.Боголюбов, А.М.Тихонов та ін.

VІІІ—ІХ. 1951 р. — переробка блоків оперативної пам'яті для підвищення надійності. Завершення нової компоновки ЕОМ та її випробування.

25.ХІІ. 1951 р. — 12.І. 1952 р. — складено акт про здачу МЕОМ в експлуатацію.»

Такою була передісторія, яку, реконструювали на підставі спогадів та документів. Від 1951 до 1956 року, коли мені разом із групою випускників Київського університету припало стати до пульта МЕОМ, минуло чимало часу. Якою ж ми побачили прабабку наших ЕОМ?

Є «Червона книга» природи, куди вчені світу занотують види тварин і рослин, яким загрожує зникнення з лиця Землі. Книга попереджає: треба діяти, ще можна врятувати. Часом у пресі лунають заклики створити «Червону книгу» техніки. Вже важко побачити паровози, перші автомобілі та літаки, верстати ДІП та трактори ХТЗ 30-х років. А колись цим жили, пишалися, за це боролися, до цього прагнули. Трохи краще стоять справи з побутовими речами — годинниками, гасовими лампами, патефонами тощо. Є ентузіасти-колекціонери, музеї, реквізитні цехи театрів, кіностудій. Найгірше — з великогабаритною технікою. Так і ми не зберегли свого первістка — МЕОМ, а їй виповнилося тільки 25 років! Лишилися фотознімки. Ми бачимо на них вертикальні панелі, що сягають стелі, ряди радіоламп. Було їх там кілька тисяч. Приміщення — з невеликий шкільний клас. У полі зору об'єктива — пульт, «клацалка», де на смужці паперу в стовпчик відбивалися п'ятизначні мантиси результатів обчислень. МЕОМ оперувала числами «з фіксованою комою», тобто всі вихідні, проміжні дані й результати мали вклатися в інтервал (—1 +1). А був ще магнітний барабан для запам'ятовування чисел. Був закапелок, де містилися панелі пристроїв пасивної пам'яті на 31 число і 63 команди. Як бачимо, в МЕОМ пам'ять розрізнялася наперед — під число, під команди — певний недолік конструкції. У наступних ЕОМ цього не було. Операційна пам'ять мала обсяг у 31 комірчину для чисел і 44 — для команд. Власне, МЕОМ

була створена як макет для перевірки засад і технічних рішень основної, великої обчислювальної машини, яку й збудували згодом у Москві, куди переїхав С.О.Лебедев у 1951—1952 році. Так було започато серію радянських машин «ВЕОМ».

Оскільки макет працював досить успішно, а тим паче, нічого іншого на той момент у країні не було, МЕОМ активно експлуатували. Зараз міні- й мікромашини — не дивина. Мине кілька років, і кожен школяр носитиме у своєму ранці калькулятор на кільканадцять операцій. Тому цікаво пригадати параметри МЕОМ. 50 операцій на секунду проти сучасних мільйонів, до мільярда. А вже про кіловати, які вона споживала, годі й говорити... Тільки-но починало пригрівати сонечко — МЕОМ зупинялась через перегрів аж до осінньої сльоти.

Тим, хто звик до сервісу сучасних комп'ютерів (а все ж ремствує, стикаючись з тими чи іншими недоліками), цікаво послухати, як працювали на МЕОМ. Двійкові розряди чисел, або команд, набиралися тумблерами на пульті. Ті нулики та одинички — темна неонка чи горить, заповнювали регістр на пульті, звідки зчитувалися для контролю. Помилився в котромусь із 21 розрядів, починай спочатку. Тоді ударом телеграфного ключа код засилався до пам'яті. Обертаєшся на табуретці й шукаєш під стелею ту саму комірку пам'яті, яку щойно начиняв. Там теж ланцюжок неонки. Знову перебираєш вогники, перевіряючи як код «дошкандибає» до схованки. Півоберт табурету — рушаймо далі.

Ну а пасивна пам'ять? Починаєш на весь зріст, а кінчаєш навколішках. Тицьнув однополюсну вилку-штекер у гніздо — буде одиниця, пропустив гніздо — нуль. А ще треба повикликати їх усі на пульт і перевірити, чи «контачить». А все ж працювалося весело, з азартом. Переглядаючи зараз списки розв'язаних на МЕОМ задач, важко зрозуміти: як це стало можливим? Ядерні реактори та енергосистеми, синтез аміаку та проектування автошляхів, шахтні підйомники й задачі математичної логіки. І все те на п'ятачку пам'яті при швидкодії чумацького возу!

Такі темпи поступу. Неповне людське покоління — і вже четверте покоління машин.

Мені не судилося бути свідком народження першої ЕОМ, але виникнення нової професії — програміст — за моєї пам'яті. Доли заманулося організувати першу в Київському університеті групу програмістів саме на нашому курсі. Восени 1955 року молодий тоді кандидат наук, а нині академік АН УРСР В.С.Корольок, почав читати на механіко-математичному факультеті спецкурс — програмування. Кожен студент університету за останні 2,5 роки навчання має прослухати 240 годин спецкурсів та скласти з них іспити та заліки. Проте обирати курси можна на свій смак. Нас тоді зібралося небагато, щось із десятка, та, здається мені, у кожному билася авантюристична жилка. Ну чого сунути на курс, якого ніхто, ніколи не читав? При абсолютній неясності, що з того буде? А пішли.

Багато непорозумінь в обчислювальній техніці, вірніше, в зв'язку з нею, сталося тому, що всі зусилля — інтелектуальні, технічні, організаційні — витрачали на «метал», на виготовлення зразка, моделі машини. Що буде далі, що з нею робити — тим не дуже переймалися. Головне, щоб забилося серце ЕОМ. Ситуація парадоксальна. Ніхто не будуватиме шосе з міста А в центр лісу чи гір, якщо не мають на меті збудувати там інше місто, завод або базу відпочинку. Тут же метою було створити автомат, який послідовно виконував би дії над числами, а саму послідовність можна було б змінювати, відповідно до результатів поточних операцій. Бо чого думати над використанням, коли неясно, чи житиме!? Тисячі ламп, мільйони пайок. Чи не спотвориться, не згасне сигнал, пробігаючи кілометри дротів, тисячі опорів, конденсаторів?

Відповідні теоретичні дослідження, як виявилось згодом, виконали перед війною. Гіпотетичні машини створили на папері, довели їх універсальність. Але треба було, щоб конструктори реальних машин довідалися про існування теоретиків і їхньої праці. Щоб теоретики побачили в реальних конструкціях втілення своїх ідей. Загалом, щоб сторони знайшли спільну мову, порозумілися. А поки що починали з методу «спроб і перебільшень». ЕОМ розумна? А автомат для продажу води — ні? ЕОМ порівнює два числа й обирає більше. А той автомат, залежно від номіналу монети, ллє сироп або ні. ЕОМ може перекладати!? Чом

би й ні. Напишіть алгоритм (програму) перекладу, скажімо, з китайської мови, і машина перекладатиме. Та чи відомий вам такий алгоритм — от у чому заковика! Машина без алгоритму не зрушить з місця. Отже, проблема полягає в тому, щоб створити алгоритм. До речі, в цій галузі теорія нічого певного досі не сказала. Які алгоритми і чи алгоритми у традиційному розумінні цього слова керують вищими проявами інтелекту, наука не відає. Чи треба дошукуватися тих алгоритмів або будувати інші, моделюючи природний процес! Принцип польоту літака, наприклад, інший, ніж у птаха, але ж долає відстані він не гірше!

Так чи йнак, виникла потреба у новій категорії фахівців — будівничих алгоритмів — програмістах «Машини потрібні всюди і всім - всі мають стати програмістами!» — запанувало гасло. «Автоматизація програмування — шлях позбутися програмістів!» — на противагу першому з'явилося друге. Вони—відгомін бур, коливань моди в останні 20 років. (Зауважимо принагідно, що автоматизація програмування полегшує його процес, та не заступає творчі моменти. Як друкарська машинка дає змогу одержувати багато досконалих копій, проте не породжує думок).

Справді, якщо кожного навчити розмовляти з машинами, даючи їм завдання, то постать програміста-перекладача буде зайвою. От і розберіться, хто є програміст: чорнороб науки, явище тимчасове чи один з її творців.

Першими програмістами були самі інженери-електронники. Тестові програми, обчислення значень елементарних функцій — синуси, логарифми — такі програми вони поскладали самі. Далі підключилися математики. Належно «навчити» машини розв'язувати задачі, оволодіти арсеналом методів, які назбирала прикладна математика. Від тої доби залишилося в назві машин (ЕОМ) те «О» — обчислювальні. Певною мірою історична помилка, яка звужує можливості універсальних перетворювачів інформації. Бо які ж це обчислення — переклад з мови на мову, регулювання вуличного руху, аналіз графічних (музичних), економічних (воєнних) ситуацій? Обсяг і частка нематематичних застосувань ЕОМ дедалі зростає, сягаючи 80 процентів машинного часу й більше, а про методи, алгоритми для їх розв'язання наші предки не подбали.

Грандіозні операційні системи сучасних ЕОМ надають своїм клієнтам стільки засобів і вигод, що потреба в програмістах-ремісниках, посередниках між носіями ідей та комп'ютерами, зникла. Настала доба програмістів-аналітиків, програмістів-мислителів. Лінгвістичні проблеми, той-таки переклад з однієї мови на іншу. Чи візьметесь ви написати алгоритм перекладу з української на російську або навпаки? Розпізнавання образів, хоча б літер різних шрифтів — проблема, що мов той сфінкс, ось уже друге десятиріччя позирає на дослідників. Ви миттю відрізняєте kota від собаки. Спробуйте описати, як саме!

Комп'ютер з «руками й ногами» — робот у цеху або на іншій планеті, — як йому рухатися, орієнтуватися, діяти?

Таких проблем можна нанизати десятки, не відриваючи пера від паперу. І всі їх має розв'язати програміст.

Конструктори, творці, зодчі алгоритмів — так часом називають програмістів. Може, незвично, та великого перебільшення тут немає.

«Бути нині вправним програмістом — такий же привілей, як бути письменною людиною в XVI столітті. Цей привілей дає програмістові право на аналогічне визнання й повагу з боку суспільства. На жаль, ці його сподівання не завжди справджуються». Ці слова належать члену-кореспонденту АН СРСР А.П.Єршову.

23 грудня 1976 року урочистий конференц-зал Інституту кібернетики на 1000 місць був повний. Від виступу до виступу міцніє думка — опитати всіх причетних до народження й життя МЕОМ, зафіксувати всі деталі, може, на перший погляд незначні, може, «не для преси», а лише для нащадків. Бо вже з'являються художні й біографічні твори, де загалом усе правильно, а в деталях — здогадки, реконструкція, яку ми, ветерани, сприймаємо як фальш, як синтетику — там, де досхоchu щирого матеріалу.

У фойє — стенд з документами до ювілею. Фото — молоді обличчя сьогоднішніх поважних колег, відбитки перших друкованих праць. Ось волейбольний матч. Ділянку серед дубового лісу розчистили ще за Лебедева.

Пригадується довгий брудно-блакитний трофейний автобус (на нашому жаргоні — катафалк), який щорану «відпливав» від будинку Президії АН УРСР, зупинявся у вузлових місцях, підбираючи працівників. Горіхуватські ставки були тоді фактично кордоном міста. Ліворуч темнів Голосіївський ліс, зараз парк ім. М.Рильського, праворуч — садки, городи, пустирі. Оазисом серед того безлюддя була Виставка передового досвіду, яка саме будувалася. Поворот, відрізок нинішньої Великої окружної, а далі — вузька бруківка дороги районного масштабу. Тепер тут пролягла вулиця академіка С.О.Лебедева — інститути, школи, магазини.

Хто запізнавався на автобус, підлещувався до міліціонера, який вартував біля входу на Виставку, — щоб пропустив навпростець її територією. Якщо ж справи кликали до Києва серед дня, то второваною стежкою через ліс, ярами, повз куполи Обсерваторії АН УРСР та вікові дуби простували до сучасного проспекту 40-річчя Жовтня.

З приходом молоді в 1956 році колектив лабораторії подвоївся. Пригадуються імена, обличчя. Цей став професором, той заступником директора промислового об'єднання. Тут виростили майбутні лауреати Державних премій, провідні фахівці у багатьох галузях знань.

А зустріч нового, 1957 року, на ставку! В центрі прорубали ополонку і вморозили ялинку. Поначіпляли на неї барвистого радіо-брухту. З кучугур лунали звуки саморобних мініприймачів, які в Києві продукувала тоді лише наша лабораторія. Під кучугурами доходило до кондиції шампанське, а самі учасники карнавалу кружляли на ковзанах. Ми не усвідомлювали тоді, що перебуваємо на переломному рубежі свого життя і життя усєї країни. Займалася зоря космічної ери.

Лишалось десять місяців до злету першого супутника. Взагалі серед сміху, жартів, витівок, поточних справ не одразу збагнули, що відбуваються зміни і в лабораторії.

Коли на початку 50-х років С.О.Лебедев остаточно переїхав до Москви, де очолив Інститут точної механіки й обчислювальної техніки, настав час організаційної непевності. МЕОМ працювала, але крила ніби були підрубані.

Влітку 1956 року академік АН УРСР Б.В.Гнеденко, тоді директор Інституту математики АН УРСР, якому передали лабораторію, запросив до Києва молодого доктора наук із Свердловська В.М.Глушкова. Він погодився очолити колектив і виявився завзятим, беручим до справи. Вів довгі бесіди з провідними спеціалістами нашої лабораторії і за кілька місяців зорієнтувався й опанував усі ідеї, здобутки, проблеми, завдання.

Осінь того року була тепла, довга, справді золота. Однієї погожої днини відбулися збори колективу. Конференц-залів тоді не було. Розташувалися на подвір'ї під високими горіхами — хто на лавочці, хто на ящиках, а хто й на траві. Малий колектив, малі проблеми. Здебільшого їх вирішували на ходу. Засідали теж недовго. Але ті збори затяглися. В.М.Глушков окреслив плани нашої діяльності на наступні роки. Нові машини й нові принципи їх побудови, напрями, які будемо розвивати. Далі — про потребу створити індустрію кібернетичної техніки — елементів, пристроїв, машин. Розвивати координацію та кооперування дій. Ще багато про що говорив Віктор Михайлович. Ми принишкли, бо такими масштабами й категоріями досі не мислили. Тихе, провінційне життя кінчалося. Хоч уповні ми цього не усвідомлювали, проте перспективи вабили.

Змінювалися назви, зростав інститут. Зо два десятки ветеранів поглинуло чотиритисячне море молодого завзятого колективу.

О молодість! Ми переїздили, та чомусь ніхто не оглянувся, не підійшов до МЕОМ, не поклав руки на пульт, за яким минали безсонні ночі. Попереду чекали нові великі звершення, але чому ж так байдуже поставилися до свого минулого, до пам'ятки своєї ж праці, поривань, задумів, до здобутку, можливо, кращих років свого життя?