

**Б.М.Малиновський.**

## **ВІДОМЕ І НЕВІДОМЕ В ІСТОРІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ**

Київ. "Інтерлінк". 2004. –215 с.

[http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/TXT/Malinovsky\\_Essay\\_sh\\_ukr.pdf](http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/TXT/Malinovsky_Essay_sh_ukr.pdf)

[http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/chBooks\\_u.html](http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/chBooks_u.html)

[http://ukrainiancomputing.org/chBooks\\_u.html](http://ukrainiancomputing.org/chBooks_u.html)

© Б.М.Малиновський, 2001

© Б.М.Малиновський, 2004

© Видавництво "Інтерлінк".

### **Піонери комп'ютеризації корабельних радіоелектронних систем С. 112-144**

#### *Час знати і пам'ятати*

У перші десятиліття після Великої Вітчизняної війни активна підтримка державою наукових досліджень дала змогу здійснити цілий ряд "проектів століття" у галузі оволодіння атомною енергією і дослідження космосу, у ракето-, корабле-, літакобудуванні тощо.

Видатну роль відіграла поява саме в цей час блискучої плеяди вчених - І.В. Курчатова, М.В. Келдиша, С.П. Корольова, С.О. Лебедева, О.А. Туполева, О.К. Антонова, Б.Є. Патона, В.М. Глушкова та багатьох інших. Вони стали гідними і авторитетними лідерами провідних наукових напрямів. Не менш важливою обставиною було й те, що у повоєнні роки в наукові колективи і на підприємства прийшло покоління молодих людей, світогляд і характер яких багато в чому визначила війна. Перебування на фронті і важке життя у тилу змусили їх швидко подорослішати, зрозуміти ціну і мету життя, прищепили їм почуття відповідальності, сформували самостійність, уміння не пасувати перед труднощами. Перехід до відновлення народного господарства, сподівання на краще майбутнє створювали обстановку загального піднесення, палкого бажання надолужити втрачене, довчитися, довершити розпочату до війни роботу.

Так утворився дивовижний сплав досвідчених учених і молодих фахівців, які тільки-но вступили в творче життя і кожен з яких готовий був віддати науці всього себе без останку. Сприймавши все найкраще від своїх учителів, вони в 60-70-х роках продовжили естафету розвитку багатьох напрямів науки і техніки, в тому числі обчислювальної техніки; стали головними конструкторами ЕОМ нових поколінь, керівниками робіт зі створення піонерських систем різного призначення з використанням обчислювальних машин.

Саме на їхні плечі лягла робота з практичного застосування ЕОМ в економіці та промисловості, в науці і техніці, енергетиці, медицині, військовій справі. Україна не залишалась осторонь від цього процесу, до якого були залучені численні наукові і промислові колективи. Серед них провідну роль відіграли академічний Інститут кібернетики, Сєверодонецьке НВО "Імпульс", Київське ВО "Електронмаш", НДІ "Мікроприлад", НВО "Квант", НДІ "Гідроприлад", НВО "Хартрон" та ін. У кожному з них були свої лідери — головні конструктори машин і систем.

Загальноновизнаним лідером, і не тільки в Україні, став академік В.М. Глушков. У світлі його яскравого таланту і досягнень керованого ним Інституту кібернетики успіхи інших організацій були менш помітними, про них менше писали у пресі. А про роботи, пов'язані з ЕОМ і системами військового призначення, взагалі не було публікацій. До цієї сфери мали доступ лише керівники держави і вузьке коло фахівців.

Настав час розповісти про ці роботи і про тих, хто виконував їх. На жаль, для цього однієї книги замало, і ми не зможемо сказати все і про всіх...

Спочатку варто нагадати читачеві обстановку того часу. СРСР, відновивши зруйноване війною народне господарство, швидко нарощував свою економічну та військову потужність, що було зумовлене загостренням "холодної війни", яка почалася майже одразу після закінчення Великої Вітчизняної. Перший крок у суперництві і з'ясуванні, "хто сильніший" зробили США, скинувши атомні бомби на японські міста Хіросіму і Нагасакі у серпні 1945 р. Це було не стільки залякуванням Японії,

яка вже була готова капітулювати, скільки погрозою Радянському Союзу. Відповідь не забарилася — в СРСР наприкінці 40-х — на початку 50-х рр. були створені атомна і воднева бомби. Змагання перекинулося на інші галузі, в тому числі і на кораблебудування. В радіоелектронні корабельні системи замість спеціалізованої аналогової прийшла точна і універсальна цифрова обчислювальна техніка. У перше повоєнне десятиліття вітчизняне кораблебудування розвивалося шляхом удосконалювання довоєнних видів зброї.

Інша ситуація склалася у наступні роки, коли з'явилися можливості практичного використання у військових цілях нових наукових відкриттів. Ядерні заряди величезної руйнівної сили, ракети великої дальності дії, атомні парогенераторні установки високої енергоємності, досягнення радіоелектроніки у створенні систем виявлення, наведення на ціль, зв'язку, навігації, автоматизації управління — усе це докорінно змінило бойові й технічні характеристики кораблів. Ракетна зброя зробила можливим ураження розташованих на далекій відстані надводних, повітряних і наземних цілей. З її допомогою кораблі могли завдавати ударів по наземних об'єктах, розташованих не тільки на узбережжі, а й у глибині території супротивника. Атомна енергетика забезпечила практично необмежену дальність плавання, підводні човни стали великими підводними суднами.

Досягнутий технологічний потенціал країни дав змогу до середини 50-х років приступити до створення атомних і ракетних кораблів. Почався новий етап вітчизняного військового кораблебудування. Рішення про будівництво атомного ракетного флоту зумовлювалося також воєнно-стратегічною обстановкою, що складалася у світі.

Залучені до будівництва якісно нового флоту великі наукові сили, численні науково-дослідні та проектно-конструкторські організації, заводи різних міністерств зуміли вирішити складні науково-технічні проблеми. Йдеться про створення і впровадження на кораблях флоту балістичних і крилатих (самонавідних) ракет, корабельних атомних енергетичних установок, радіоелектронної техніки, комплексів автоматизованих систем управління кораблем та його бойовими і технічними засобами, нових конструкційних матеріалів — титанових сплавів, полімерів і високоміцних сталей. На надводних кораблях флоту широко застосовувались газотурбінні енергетичні установки. Були випущені перші кораблі на підводних крилах, починалося створення екранопланів.

Споруджені в той час кораблі в технічному відношенні не поступалися кораблям ймовірного противника. У ході їхнього будівництва було знайдено багато оригінальних рішень, які підвищували бойові та експлуатаційні якості кораблів.

Створення перших вітчизняних атомних ракетних кораблів змінило співвідношення сил на океанських театрах і стало істотним внеском у досягнення військово-стратегічної рівноваги між Північноатлантичним блоком держав і Радянським Союзом.

Наступний період став новим етапом радянського кораблебудування, коли широко розгорнулося будівництво корабельного складу океанського флоту, зокрема почали вдосконалюватися засоби виявлення і наведення на ціль, системи автоматизованого управління, захисту, бойової "міцності" і "живучості" кораблів.

План військового кораблебудування на 1969-1980 рр. передбачав створення:

- стійкої стратегічної ракетно-ядерної підводної системи зі зброєю великої і середньої дальності, яка доповнювала б стратегічну систему країни;
- постійно діючої системи боротьби з підводними човнами супротивника, що включає як маневрені сили у вигляді підводних човнів, надводних суден і авіації, у тому числі корабельного базування, так і стаціонарні засоби визначення обстановки;
- системи протидії авіаносним з'єднанням противника, у складі якої мають бути ракетні підводні човни, ударні надводні кораблі та авіація.

Десятирічним планом військового кораблебудування передбачався розвиток сил загального призначення надводного флоту, збалансованих за корабельним складом для вирішення основних завдань, удосконалення сил захисту конвоїв, забезпечення десантів, підтримки сухопутних військ.

Крім того, планувалося створити оперативні сили плавучого тилу, здатного забезпечити свободу дії флоту в океані. Отже, план військового кораблебудування на 1969-1980 рр. являв собою розгорнуту програму створення основ збалансованого атомного ракетного океанського флоту, універсального щодо вирішення бойових завдань<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Докладніше про це див. Бутов В.Н. Отечественное военное кораблестроение в третьем столетии своей истории. - С.-Петербург, 1995.

До виконання цих грандіозних завдань було залучено багато науково-дослідних інститутів і промислових підприємств Радянського Союзу. Значна частина виділених коштів спрямовувалася на розробку радіоелектронних комплексів, що забезпечували радіоелектронну розвідку обстановки у районі дії флоту, управління корабельною зброєю, вирішення завдань навігації, управління атомними рухомими установками тощо.

Найбільший внесок у цю галузь зробили інститути Москви (НДІ "Альтаир": автоматизована обробка сигналів радіолокаційних систем — Ножников, Черкасов; НДІ "Агат": розробка корабельних ЕОМ, Я.А. Хетагуров; Інститут проблем керування АН СРСР: розробка ЕОМ для наземних пунктів управління — Кузнецов, Волков) і Ленінграда (ЦНДІ "Граніт": розробка радіоелектронної апаратури і ЕОМ — Федоров, Яковлев; ОКБ заводу імені Кулакова: розробка радіоелектронних комплексів — Кравцов, Кізуб) та ін.

У Києві також розроблялися і випускалися складні комп'ютеризовані радіоелектронні комплекси для надводного і підводного флоту.

### *Лідер*

Досвід показує, що успіх будь-якої відповідальної роботи залежить від того, чи є людина, здатна очолити і забезпечити її виконання. Такі особистості трапляються дуже рідко. Та саме такою була людина, про яку піде мова. Це Іван Васильович Кудрявцев. За шістнадцять років надзвичайно діяльного життя у Києві він зробив те, що інший не зміг би здійснити за кілька десятиліть. У вісімнадцять років він отримав орден Червоної Зірки. Для звичайного червоноармійця-добровольця лижного батальйону, можливо, це і не було б чимось надзвичайним. Але ж у даному разі йшлося про сина "ворога народу". І, мабуть, потрібен був справді героїчний вчинок, щоб юнака удостоїли такої нагороди. У 1939-1940 рр. під час воєнного конфлікту з Фінляндією, мало хто отримував цей орден, і цінувався він надзвичайно високо.

Втративши після важкого поранення і гангрені ногу (майже до коліна), він зумів зробити для себе примітивний дерев'яний протез і знову встати "на ноги", повернувся до занять спортом. Потім домігся спеціального дозволу на вступ до Військово-повітряної академії імені Жуковського у Москві й успішно закінчив її за фахом "радіолокація".

Йшла Велика Вітчизняна війна. Фахівці з радіолокації цінувалися на вагу золота, і його направили до Міністерства авіаційної промисловості завідувати управлінням радіоелектронікою, а потім — в Омськ, де швидко розвивалося літакобудування. За вісім років (1949-1957) він зумів організувати і налагодити роботу конструкторського бюро, де створювалася радіолокаційна апаратура для літаків Туполева, які випускалися в Омську. Після від'їзду І.В. Кудрявцева місту і міністерству залишилося висококваліфіковане КБ, де пам'ятають про нього і сьогодні: чудова музейна експозиція тепло розповідає про його активну діяльність у той період.

За наступні, найбільш плідні і яскраві роки життя, проведені в Києві (1958-1975), йому вдалося створити потужний Науково-дослідний інститут радіоелектроніки (НДІР), який розробляв, проектував і виготовляв найважливіші радіоелектронні системи із застосуванням ЕОМ— для Військово-Морського надводного і підводного флоту СРСР.

Інститут першим у Радянському Союзі перейшов до створення комп'ютеризованих корабельних радіоелектронних комплексів, в яких використовувалися мікроелектронна база і спеціалізовані корабельні ЕОМ (перші в Україні та СРСР). Комплекси містили всі необхідні технічні та програмні засоби для вирішення основних завдань на флоті: отримання інформації про навколишню обстановку, керування зброєю, у тому числі ракетною, навігація тощо. Комплекси повністю налагоджувалися у Києві і вже у готовому вигляді відправлялися флоту. Були створені унікальні стенди, що імітували корабельну обстановку. Набагато пізніше такий підхід, пов'язаний з появою обчислювальної техніки та її можливостями, буде названо системним.

...Необхідність застосування ЕОМ для розроблюваних систем І.В. Кудрявцев відчув одразу. І почав шукати вихід. Він направив у Обчислювальний центр АН УРСР, який було створено в 1957 р. у Києві, групу молодих фахівців, випускників КПІ. Дізнавшись, що Міністерство авіаційної промисловості розробило літакову ЕОМ "Полум'я", домігся дозволу на її застосування в одній із створюваних систем. Це було наступною важливою передумовою успіху.

У 1967 р. робота з першою системою ("Успіх"), де він був головним конструктором, завершилася, а її основні учасники (І.В. Кудрявцев, В.П. Алексєєв, Б.М. Хаскін, І.Г. Кобилянський, В.Ю. Лапій) отримали Державну премію СРСР. Успіх був повний!

Ще до завершення робіт над цією системою І.В. Кудрявцев з усією властивою йому енергією почав займатися проблемою "загоризонтного" бачення. Її розв'язання обіцяло істотно розширити поле видимості радіолокаційних станцій (РЛС). Один із основоположників радіолокації академік О.М. Щукін вважав цю ідею абсурдною. Однак інтуїція підказувала І.В. Кудрявцеву, що це зовсім не так. Виконана на основі результатів його дисертації (1965) система загоризонтного бачення залишалась на озброєнні цілих п'ятнадцять років!

Наприкінці 60-х років у Севе́роморську влаштували закриту виставку досягнень військової техніки. Була представлена й система "Успіх". Виставку відвідав М.С. Хрущов. Далекоглядний І.В. Кудрявцев розповів йому про своє дітище, підкресливши, що чим вище злітає літак зі встановленою на ньому РЛС, тим ширшим стає поле огляду, тим ефективнішою є система.

- Кажете, що антену треба піднімати якнайвище? — запитав М.С. Хрущов.

- Так!

- Тоді поставте її на супутник!

І.В. Кудрявцеву це й було потрібне. З'явилася нова робота, були виділені необхідні кошти. А працювати в інституті вмів. Цього разу дослідження колективу вчених були оцінені Ленінською премією. І.В. Кудрявцев, як ніхто, вмів підбирати і виховувати фахівців. При вирішенні питань, пов'язаних з математичним забезпеченням систем, він спирався на В.Ю. Лапія, який став головним інженером інституту, доктором технічних наук, і В.М. Плотникова, головного конструктора родини спеціалізованих ЕОМ, використовуваних у системах.

Про цих дослідників, як і про І.В. Кудрявцева, також відомо дуже мало. Вони, здавалося, були покликані доповнювати один одного: без Плотникова не з'явилися б високонадійні (анітрохи не гірші від кращих західних!) ЕОМ, без Лапія — теорія обробки радіолокаційної інформації, використана при складанні програм для ЕОМ. А без сталеволі, величезної енергії, надзвичайної технічної інтуїції, рідкісних організаторських здібностей Кудрявцева все залишилося б тільки на папері. Кудрявцев завжди робив ставку на молодь. Він і сам був досить молодим — приїхав до Києва тридцятишестирічним. Його основні помічники були на десять, п'ятнадцять років молодшими. Досі вони зберігають пам'ять про нього як про свого чудового вчителя.

Високому керівництву його прямота, принциповість і наполегливість подобалися далеко не завжди. Але коли в якихось конкретних ситуаціях воно переконувалося, що Кудрявцев усе-таки виявився правим, наставало примирення, зростала повага до цієї непересічної людини. Напевно, саме завдяки своїй переконаності і наполегливості Іван Васильович домогся стрімкого розвитку інституту, визнання київського "Кванта", поряд з московськими і ленінградськими НДІ, однією з головних організацій у галузі створення комп'ютеризованих корабельних радіоелектронних систем.

Він дуже пишався цим. Високо оцінюючи головних фахівців "Кванта", завжди підкреслював світовий рівень результатів їхніх досліджень і зумів прищепити всьому колективу почуття відповідальності за свою роботу. Незадовго перед смертю І.В. Кудрявцев зібрав головних конструкторів, запросив Лапія:

- Доки будемо працювати над створенням зброї для знищення людей? Давайте подумасмо, чим можна допомогти людині!

І він започаткував у інституті напрям — медичну електроніку. З'явилися лазерні ножі, пристрої для подрібнення каменів у нирках та інше. Частими гостями в інституті стали медики — академіки — Р.С. Кавецький, О.С. Коломійченко та інші.

Він умів думати про кожну людину, полегшувати її життя. Турбуючись про інших, він забував про себе і всі роки працював на межі своїх сил. У цьому був його єдиний недолік. А може, навпаки — це ще одна його чудова риса...

1975 року Івана Васильовича Кудрявцева не стало... Засекреченість робіт, якими він керував, зробила його ім'я практично не відомим навіть в Україні, хоча на Заході про цього фахівця знали і дуже цікавилися його діяльністю. "Помер великий організатор військової промисловості", — оповістило світ англійське інформаційне агентство Бі-Бі-Сі.

### ***Головний конструктор родини ЕОМ "Карат"***

Хтось зі спостережливих людей зазначив, що кожна з перших ЕОМ у чомусь нагадувала свого творця. Справді, розробляючи майже 150 років тому першу в світі механічну аналітичну машину з програмним керуванням, Чарльз Бебідж, який вимагав найвищої точності в усьому, навіть у поезії, а тим більше в обчисленнях, використав у ній реєстри і лічильники, які мали по 50 десяткових розрядів кожен. Такої розрядності машинних слів досі немає в жодній ЕОМ.

Конрад Цузе в 1941 р. створив першу в світі релейну обчислювальну машину з використанням двійкової системи числення і плаваючої коми. Згодом він став художником і присвятив цій професії більшу частину свого життя. Його захоплення малюванням ще з дитинства позначилося і на зовнішньому вигляді машини — вона сконструйована за всіма правилами сучасного дизайну, незважаючи на те, що збиралася і монтувалася вручну, в основному самим Цузе.

ЕОМ, зроблена під керівництвом Дж. фон Неймана, отримала назву "МАНІАК". Її творець був причетний до створення атомної бомби і розумів усі страшні наслідки тих розрахунків, що виконувалися на машині.

Геніальний математик Алан Тьюринг — залишив у спадщину "машину Тьюринга", — гіпотетичний пристрій, здатний за заздальгідь складеною програмою виконати будь-який алгоритм, що має рішення.

Сергій Олексійович Лебедев, фундатор вітчизняної обчислювальної техніки, жив за принципом одного з героїв Джека Лондона "Час не чекає!" і прагнув з найбільшою ефективністю використовувати кожну секунду. І саме він розробляв виняткові супер-ЕОМ — машини з максимальною продуктивністю. За двадцять років під його керівництвом було розроблено 15 супер-ЕОМ. І кожна наступна — нове слово в обчислювальній техніці, досконаліша, продуктивніша.

Віктор Михайлович Глушков, людина дивовижного таланту, був одним з перших, хто прагнув підвищити "інтелект" ЕОМ, включаючи в машину схемні та програмні засоби штучного інтелекту.

Цей перелік можна було б ще довго продовжувати, але ми додамо до нього лише одне прізвище — Вілен Миколайович Плотников. Розроблена в "Кванті" під його керівництвом родина вбудовуваних ЕОМ "Карат" (перша в Радянському Союзі, що отримала найширше використання в радіоелектронних системах Військово-Морського флоту) має ту ж характерну рису, що і її головний конструктор, — надійність.

Найважливіший показник досконалості ЕОМ — напрацювання на одну відмову, тобто час, протягом якого відбувається одна відмова машини. Для перших "Каратів" він становив більше 2000 годин (майже 100 днів), а для наступних модифікацій перевищував 10000 годин (майже 5 років!). На початку 70-х років ці показники здавалися фантастичними. Але саме така надійність була потрібна для ЕОМ, які встановлювалися на суднах надводного і підводного флоту і працювали в умовах високої вологості, значних перепадів температури вагового перевантаження. "Карати" витримали іспит. Вони працювали на кораблях по 10-15 років, не маючи жодної відмови або збою в роботі.

За двадцять років під керівництвом В.М. Плотникова створено шістнадцять модифікацій "Каратів". Не так просто було домогтися їх визнання навіть у своєму інституті. Головні конструктори систем, як правило, спочатку намагалися підібрати якусь іншу машину, але врешті-решт спинялися на "Караті". Плотников, розуміючи відповідальність, яку він узяв на себе, не гаяв часу і зайнявся вдосконаленням машин. Так з'явилася ціла родина ЕОМ, максимально пристосованих до корабельних радіоелектронних систем. За ці роки заводами України і Росії було випущено близько 2000 таких машин. Вони були використані в системах шістдесяти типів. Керівникові лабораторії В.М. Плотникову пропонували вищі пости, але він відмовлявся, вважаючи, що прийнявши якусь з цих пропозицій не зможе займатися своєю головною справою. Коли Вілен Миколайович тільки прийшов у "Квант", він став тут старшим науковим співробітником. А через тридцять років пішов на пенсію... з тієї ж посади. Але за цей час він здобув визнання як головний конструктор "Каратів" не тільки в інституті, а й у своїх столичних суперників, а також у Міністерстві суднобудування СРСР. Він був удостоєний двох орденів Трудового Червоного Прапора і Державної премії України.

Крім високої надійності, "Карати" мали багато цінних ознак, зумовлених оригінальними технічними рішеннями. Чимало з них знайдені Плотниковим. Подібні машини з'являлися на той час тільки у Великобританії і США. Але про них, окрім назв, нічого не було відомо.

Ярмоленко, начальник відділення, до складу якого входила лабораторія В.М. Плотникова, розповідає:

*"Інженерний талант і наукове передбачення Плотникова... дали нам змогу стати піонерами у найновіших на той час напрямках розвитку обчислювальної техніки і мікроелектроніки.*

*На фундаменті, яким стала родина ЕОМ "Карат", зароблені всі наші Ленінські та Державні премії і орден на прапорі інституту. Якщо колись наші спадкоємці, щоб не забути своє коріння, створять постійно діючий музей нашого інституту, то в розділі "Квант" у ХХ*

сторіччі" найпочесніше місце посядуть багатокристална мікросхема 4НО2 і "Карат", а поруч будуть прізвища їхніх авторів.

*Мабуть, довго доведеться чекати такого свята. Можливо, й не дочекаємося...*

*... "Карати" працюють в усіх наших системах, плавають по всіх морях і океанах. Це — доля Вілена Миколайовича, його світ".*

В. Хельвес, провідний інженер-конструктор відділу обчислювальної техніки, згадує:

*"Розвиток обчислювальної техніки на нашому підприємстві розпочався, коли в 35-й відділ прийшов В.М. Плотников. Він зумів згуртувати навколо себе колектив розробників, який на порожньому місці розпочав розробку цифрових обчислювальних машин. Тоді вітчизняна промисловість уже серійно випускала спеціалізовану ЕОМ на динамічних елементах ("Полум'я". - Прим. авт). Вілен Миколайович зміг переконати керівництво інституту, замовника і всіх розробників у перспективності потенційних елементів для побудови засобів обчислювальної техніки. Цей підхід цілком підтвердився подальшим розвитком її елементної бази. Розробка в інституті двох поколінь елементної бази, чотирьох поколінь ЕОМ, є, безумовно, заслугою Білена Миколайовича...*

*...Навіть сьогодні, коли вітчизняний ринок насичений ЕОМ різних типів, "Карат" на підприємстві залишається поза конкуренцією...*

*...Вражає уміння Вілена Миколайовича обстоювати свою думку на будь-якому рівні, нестандартність його мислення і геніальне передбачення розвитку обчислювальної техніки. От хоча б такі приклади: ЕОМ без пристроїв введення-виведення — це відхилення від структури ЕОМ, визначеної самим Дж. Фон Нейманом. А Плотников обгрунтовує виключення пристроїв введення-виведення зі структури ЕОМ "Карат", і ця машина знаходить найширше застосування у різних галузях промисловості. Через десять років цим починають користуватися в усьому світі з'являється обчислювальний пристрій, названий процесором.*

*У той час, коли в обчислювальній техніці запанувала гігантomanія і з'явилися супер-ЕОМ з надзвичайно складними системами команд, Плотников відстоює спрощену архітектуру і структуру команд. Через 10-15 років західні фірми назвуть таке рішення RISC-архітектурою".*

Г. Гай, керівник відділу, з нагоди 60-річчя В.М. Плотникова написав у стінгазету, присвячену ювілярові:

*"Працюю з Віленом Миколайовичем з 1962 року, від моменту його появи в нашому колективі, і відтоді нас єднає спільність виробничих і людських інтересів. І пуд солі з'їв, і тисячі лих перетерпів, і радощі ділив з ювіляром, але так і не зрозумів джерела його приголомшливої цілеспрямованості, працездатності і жаги звершень.*

*Спільна робота з Віленом — це постійна змобілізованість на втілення у життя задумів головного конструктора усіма наявними ресурсами. При цьому все будується на добровільній основі співробітництва однодумців. Мене завжди вражала здатність В.М. Плотникова до наукового прогнозу й точних оцінок щодо перспектив розвитку обчислювальної техніки, а також уміння обирати головні напрямки докладання сил для втілення у життя творчих задумів.*

*Усі роки спільної роботи на підприємстві роль Плотникова як наукового керівника тематики відділу давала змогу відділу 35 залишатися на вістрі розвитку і впровадження обчислювальної техніки, зберігати провідну роль практично в усіх найважливіших розробках інституту. Винятково економні та продумані інженерно-технічні рішення, зорієнтовані на досяжний рівень вітчизняної промисловості, забезпечили рекордні технічні показники розробленої апаратури — високу надійність, серійно-придатність, економічність, відмінні експлуатаційні якості.*

*Спробую розкрити ці досягнення.*

*Висока надійність полягала в тому, що записане у ТУ на ЕОМ мінімальне напрацювання на відмову у максимальній комплектації становило 2000 годин, що перевищувало "звичну" для того часу цифру на порядок.*

*Технологічність і серійнопридатність забезпечувались тим, що при виготовленні застосовувались технологічні процеси, доступні звичайному приладобудівному підприємству (отже, вони не потребували особливих витрат і термінів на освоєння); всі використані*

матеріали і комплектуючі теж належали до широко застосовуваних у вітчизняному виробництві.

Мінімізація схемних рішень і системи команд, вибір структури та уніфікація дали змогу розробити ряд модифікацій під різні за складом і обсягом розв'язуваних задач системи без надмірності апаратурних затрат у цих системах. Висока надійність і орієнтація на вимоги систем забезпечили мінімальні затрати на обслуговування в експлуатації, а агрегатний метод ремонту зумовив зниження вимог до рівня кваліфікації обслуговуючого персоналу без зменшення надійності. Виділення ядра обчислювача й апаратури обміну забезпечили простоту використання ЕОМ практично в усіх основних системах галузі, в тому числі у режимах багатомашинної обробки інформації.

Широта наукового кругозору, вміння зосередитися на головному дали можливість Плотникову і всьому колективу розробників ЕОМ обмеженими силами забезпечити потреби інституту і галузі у засобах обчислювальної техніки протягом більш як 20 років. Я пишаюся причетністю до цих трудових досягнень нашого колективу та його наукового керівника В.М. Плотникова і вважаю, що мої трудові роки і роки всіх співробітників витрачені з великою користю для відділу, інституту та галузі. І в цьому велика заслуга Вілена Миколайовича".

### **Мікроелектроніку — на кораблі !**

І.В. Кудрявцев розумів, що без засобів цифрової обчислювальної техніки перехід до покоління комп'ютеризованих корабельних радіоелектронних систем неможливий. Отже, потрібні фахівці, нова техніка, відповідне фінансування робіт.

В.М. Плотников зміг повною мірою проявити себе на новій роботі. Пізніше він згадував:

"15 серпня 1962 року вперше пройшов через прохідну п/с 24. Хвилювався, звичайно, бо розумів, що досі всі теоретичні та експериментальні роботи, в яких довелося брати участь, закінчувалися звітами і макетами, доповненими технічними завданнями на дослідно-конструкторські роботи. Далі — справа підприємств промисловості: за нашим ТЗ НДІ і КБ мали розробити конструкторську документацію і виготовити дослідний зразок для випробувань, а заводи — освоїти серійне виготовлення і поставляти зразки на об'єкти замовника. Тепер доведеться займатися саме цим.

Прийняли дуже добре, в п/с 24 працювало багато колишніх "однокласників" з Київського політехнічного інституту. Отримав різні пропозиції щодо майбутньої роботи, аж до заступника головного конструктора цифрового комплексу однієї з нових систем. Обрав відділ обчислювальної техніки, яким завідував В.Ю. Ланій, лабораторію розробки елементів. І правильно зробив: по-перше, нікому "не перебігав дорогу", по-друге, у лабораторії поки що не було "авральних" робіт, а по-третє, якщо "починати, то спочатку".

Відділ займався супроводом цифрових елементів і пристроїв раніше розроблених систем, дослідженням пристроїв і методів первинної обробки інформації і створенням цифрового обчислювального комплексу на базі доопрацьованої під корабельні умови експлуатації літакової ЕОМ "Полум'я". Обстановка у відділі — чудова, багато творчої роботи і можливостей для виявлення ініціативи. Навколо — молодь, а значить — спорт, самодіяльність, гумористична стінгазета, фонтан ідей. Багато відряджень: на серійні заводи, об'єкти замовника, московські підприємства електронної і радіотехнічної промисловості.

Поступово почав самостійні дослідження за допомогою двох, не зайнятих у поточних справах, інженерів. Насамперед треба було обґрунтувати перспективність нових елементів цифрової обчислювальної техніки на транзисторах з потенційними зв'язками. І це виявилось не простою справою. Такі елементи у розроблюваних системах ще не застосовувались, у них використовувалися ферит-транзисторні та імпульсно-потенційні транзисторні елементи. Лише з "боями" вдалося довести правильність своєї точки зору, завоювати право працювати в обраному напрямі. Почалося копійке дослідження характеристик транзисторів різних типів у режимах, близьких до умов роботи у наших системах".

1963 року лабораторія брала участь у міжгалузевих дослідженнях зі створення елементів обчислювальної техніки. Колектив лабораторії успішно завершив тему, захистив результати на міжвідомчій комісії, що рекомендувала використовувати як базові елементи для нових розробок плоскі мікромодулі ПММ, освоєні та доопрацьовані лабораторією.

*Розробка і застосування ПММ стали важливим етапом у розвитку вітчизняного приладобудування і дали змогу забезпечити значне поліпшення тактико-технічних характеристик систем, серійнопридатність і експлуатаційну надійність елементної бази ЕОМ.*

*У цій галузі техніки працювало багато організацій. До випуску ПММ були підключені кілька серійних заводів. Більшість їх розміщувалася в Україні. Основним постачальником ПММ був Хмельницький радіозавод. Найбільше мікромодулів потребували корабельні радіоелектронні системи. Кожна з них містила до 60 тисяч ПММ. Тому було організовано їхнє крупносерійне виробництво.*

*У лабораторії розробили три типи ПММ, але мікромодуль на основі інверторів, запропонований В.М. Плотниковим (тип 4НО2), становив практично 99 % апаратури кожної із систем. Так уперше в Україні і в СРСР був створений серійнопридатний універсальний елемент, який давав змогу проектувати ЕОМ та іншу цифрову апаратуру на найвищому для того часу технічному рівні".*

Після того, як системи на ПММ успішно пройшли етап державних випробувань, були впроваджені у серійне виробництво і прийняті на озброєння, за ініціативою ЦНДІ-108 (м. Москва) робота зі створення ПММ була подана на здобуття Державної премії України під назвою: "Комплекс робіт зі створення плоских мікромодулів і радіоелектронної апаратури на їх основі з організацією крупносерійних виробництв". Серед лауреатів високої премії був і В.М. Плотников.

### ***Народження "Карата"***

У лабораторії В.М. Плотникова був підготовлений документ за назвою "Основні характеристики ЕОМ "Карат". До нього додавалися функціональна схема і системи команд. На нараді у головного інженера В.Ю. Лапія 19 травня 1969 р. зібралися головні конструктори всіх систем. Після обговорення було прийнято рішення про використання запропонованої ЕОМ у перспективних системах підприємства.

"Основні характеристики", затверджені І.В. Кудрявцевим 17 червня 1969 р., стали фактично технічним завданням на розробку нової ЕОМ на гібридних інтегральних схемах (ГІС).

Використовувати машину у галузі не передбачалося. Це сталося пізніше з ініціативи чотирьох лєнінградських приладобудівних підприємств Мінсуднопрому. Вони ознайомилися з "Основними характеристиками" і одразу схвалили їх — саме така ЕОМ була потрібна для нових радіоелектронних систем, проектування яких починалося на цих підприємствах. Це й не дивно, оскільки за характером вирішуваних завдань лєнінградські системи близькі до київських.

Незважаючи на те, що розробка уніфікованих ЕОМ не відповідала основному профілю КНДІРЕ, і це неодноразово підкреслювалося московським начальством, І.В. Кудрявцев вирішив довести справу до кінця - домогтися визнання "Каратів". Обсяг робіт і відповідальність при цьому значно зростали. Але відступати вже було неможливо.

Особливо бурхливу діяльність з пропаганди машини серед підприємств - розробників систем різного призначення розгорнули лєнінградці. Вони проявили ініціативу — розробили технічне завдання на ЕОМ "Карат" як уніфіковану для галузі. Проект такого ТЗ на самостійну ДКР з'явився наприкінці 1970 року. Спочатку на ньому стояло два підписи: директора інституту І.В. Кудрявцева та головного конструктора В.М. Плотникова. Коли ТЗ було затверджено, на ньому стояло вже 24 підписи, в тому числі заступників міністра й головному. Але для цього розробникам "Карата" довелося подолати такі перешкоди, про які спочатку вони не могли й думати.

До кінця 1970 року у Мінсуднопромі склалася непроста ситуація з обчислювальною технікою. Головна організація замовника і головне підприємство Мінсуднопрому ЦНДІ "Агат" спільно запропонували концепцію уніфікації ЕОМ для систем, які розроблялися у галузі. Передбачалося створити три типи програмно сумісних 32-розрядних машин різної продуктивності. Концепція була грамотно аргументованою, переконливою і навіть красивою.

На цей час у Кудрявцева вже був виготовлений і налаштовувався перший зразок "Карата" малогабаритної 24-розрядної машини на ГІС "Вардува". Вона мала не гірші масогабаритні характеристики, ніж мала машина запропонованого ряду, а продуктивність при розв'язанні конкретних задач у системах — вище середньої моделі ряду. "Карат" ніяк не вписувався у складену концепцію. Назрівав конфлікт, який невдовзі перейшов із закритої фази у відкриту.



## **Перший "бій" — найважчий**

Про події, пов'язані з конфліктом, що розгорівся навколо захисту ескізно-технічного проекту на ЕОМ "Карат", розповідає В.М. Плотников:

*"У січні 1971 року у Ленінграді працювала експертна комісія з визначення типу ЕОМ для підводних човнів. Фахівці з десятка підприємств обговорювали характеристики розроблюваних у Москві і Києві машин стосовно до розв'язуваних на підводних човнах завдань. Кілька днів складали різні таблиці з оцінкою варіантів. Виходило, що для більшості систем найкраще підходить ЕОМ "Карат". В одній системі, розроблюваній у НДІ "Агат", - головному підприємстві з обчислювальної техніки, краще було використовувати ЕОМ середньої продуктивності "Атака", проектувану цим же підприємством.*

*Для підготовки остаточного документа керівники зацікавлених підприємств зібралися у кабінеті генерального конструктора атомних підводних човнів П.П. Пустинцева.*

*Обстановка була дуже напруженою. Присутні розділилися на дві частини: перша — контр-адмірал І.А. Семко і директор "Агата" Г.А. Астахов, друга — всі інші. Перші були досвідченими "політиками" і мали високий авторитет у галузі обчислювальної техніки. А у другій групі фахівцем був, здається, тільки я. "Головні" пропонували створити на підводному човні обчислювальний центр з кількох машин "Атака" і вирішувати тут усі завдання, що потребують програмної реалізації. Інші різко заперечили: централізація обчислювальних засобів призвела б до втрати живучості, збільшення кількості і протяжності ліній зв'язку. Мене друга група використовувала як фахівця, вимагаючи дедалі більшої кількості технічних аргументів. Але "головні" не хотіли й слухати моїх обґрунтувань. Багатогодинна суперечка не дала однозначних результатів, але більшість підтримала розробку ЕОМ "Карат" як уніфікованої для галузі машини. Нам доручили підготувати за два місяці ескізно-технічний проект і подати його на захист у головну організацію, керівником якої був контр-адмірал І.А. Семко — зятий противник нашої машини.*

*За наступні два місяці в Києві було розроблено ескізно-технічний проект на машину та завершено налагодження експериментального зразка ЕОМ "Карат". 25 березня 1971 р. відбулося засідання НТР головного замовника з того ж питання із запрошенням (без права голосу) представників зацікавлених підприємств та організацій — замовників радіоелектронних систем.*

*На захист ескізно-технічного проекту з ЕОМ "Карат" наша "команда" приїхала заздалегідь і привезла із собою експериментальний зразок машини. Опоненти не висловили свого подиву з приводу привезеного зразка. Але коли ми підключили машину до електромережі, і тест-програма пішла без збоїв, здивувалися не тільки господарі, а й ми, оскільки зразок під час транспортування за маршрутом Київ — Москва — Ленінград (автобус, потяг, літак, автобус) зазнав серйозних випробувань.*

*І все-таки під час попереднього обговорення обстановка склалася явно не на нашу користь — жодного доброго слова про технічний рівень розробки та її характеристики, навпаки, повна необ'єктивність в оцінках. В.Ю. Лапій заспокоїв мене: мовляв, рішення ради буде негативним у будь-якому разі, проект повернуть на доопрацювання, але "Карат" неодмінно проб'є собі дорогу в майбутнє, оскільки іншої машини для корабельних систем не існує. На засіданні, яке вів контр-адмірал І.А. Семко, було дуже багато представників підприємств, що розробляють системи. Виступів було чимало: ділових і демагогічних, спокійних і емоційних, серйозних і смішних, за і проти. У переповненій залі постійно зчинявся шум, чулися репліки з місць. Але голова "залізною рукою" наводив порядок, обривав виступи прихильників "Карата". У рішенні записали: "Доопрацювати ескізно-технічний проект на ЕОМ "Карат", дозволити її застосування тільки у системах, розроблених на підприємстві Кудрявцева. Розглянути можливість ширшого застосування після доопрацювання проекту". Пізніше я дізнався, що у нас були прихильники і серед підлеглих віце-адмірала. Напередодні засідання до нього в кабінет зайшов капітан І рангу і сказав, що вважає несправедливою заборону широкого застосування ЕОМ з такими високими характеристиками і майже готову. Далі розмова пішла на високих тонах, і відвідувача винесли з кабінету на ношах. У нього стався обширний інфаркт".*

Протягом 1971-1972 рр. на виконання Постанови ЦК КПРС і РМ СРСР і згідно із затвердженим заступниками міністра і головному ВМС технічним завданням у "Кванті" було у повному обсязі виконано розробку ЕОМ "Карат", виготовлено і випробувано два його дослідні зразки.

ЕОМ призначалася для використання (на нижньому рівні) у різних системах обробки інформації, керування і контролю, які розміщувалися на надводних і підводних суднах Військово-Морського флоту, де опрацьовувалася велика за обсягом інформація. Були розроблені три модифікації "Карата", різні за ємністю пам'яті і масогабаритними характеристиками. Усі модифікації машини мали однакові системи команд, швидкодію, розрядність, зовнішні зв'язки і були побудовані на однотипних взаємозамінних блоках. Машина була виконана як конструктивно завершений виріб, призначений для самостійного постачання. Експлуатація її здійснювалася тільки у складі системи, після установки у приладову шафу з необхідним комплектом вузлів сполучення з іншими приладами і розміщення у постійній пам'яті (шляхом прошивання) робочих програм.

### **200 днів випробувань машини і нервів**

Разом із замовниками було розроблено програму і методику випробувань ЕОМ "Карат", погоджено склад комісії і наказом головному від 16 березня 1973 р. визначено термін початку держвипробувань. Термін завершення роботи комісії не встановлювався. Це було винятком із правил і зроблене для того, щоб комісія могла спокійно й ретельно перевірити якість ЕОМ, сфера застосування якої неухильно розширювалася.

Держкомісія прибула до Києва і розпочала роботу 26 березня 1973 р. Вона виправдала надії свого командування: до 30 вересня провела понад 100 перевірок і випробувань, результати яких були відбиті у 128 протоколах. Причому перевірка характеристик на відповідність технічному завданню пройшла порівняно швидко і майже без зауважень. Перевіряли роботу в різних режимах взаємодії ЕОМ із системою, побудову багатомашинних комплексів, функціонування засобів контролю, якість системи автоматизації розробки, налагодження і документування програм. А от для випробувань на відповідність вимогам технічних умов і нормалей потрібні були великі зусилля усіх учасників, включаючи робітників спеціального цеху, які обслуговували різні камери для кліматичних випробувань, вібростенди та ударні стенди для механічних випробувань тощо. Це була виснажлива тризмінна робота. Комісія вимагала дедалі нових і нових перевірок.

Випробування не виявили будь-яких недоліків у схемі та конструкції машини, а от низька надійність ГІС "Вардува" (у зразках використовувалися мікросхеми з дослідної партії) стала причиною значного ускладнення подальших робіт і великої стурбованості керівництва Мінсуднопрому та замовника. Справа в тому, що проектування нових корабельних радіоелектронних систем у галузі досягло стадії виготовлення дослідних зразків, у які треба було ставити ЕОМ, і замовник мав приймати цю роботу. Але про це не могло бути й мови, бо на держвипробуваннях зразки не витримали перевірки на вологостійкість.

Про той важкий для ЕОМ "Карат" час розповів В.М. Плотников:

*"Ось коли "відгукнулося" поєднання етапів розробки елементної бази, машини і систем з її застосуванням! Керівництво КНДІРЕ терміново залучило Вільнюс і Львів, де серійно виготовлялися ГІС, до розробки ефективних заходів щодо забезпечення вологостійкості елементів. Наші представники строго стежили за тим, щоб ці роботи виконувалися якомога швидше. Залучалися партійні органи — у ті роки це був найсильніший метод впливу. Двічі результати впровадження заходів розглядалися на колегах Мінелектронпрому.*

*Ми вже знали, що в 1974 р. поставлятимуться цілком кондиційні ГІС, але підтвердити це могли тільки випробування машини. Рішенням міністерства і замовника від 18 грудня 1973 р. І.В. Кудрявцеву дозволили підготувати і поставити в 1973 р. за документацією головного конструктора 30 комплектів ЕОМ "Карат". Держкомісія одержала доручення у III кварталі 1974 р. провести контрольні випробування зразка ЕОМ на ГІС випуску 1974 р. на вологостійкість і безперервну роботу протягом 800 годин.*

*Які тільки матеріали і доповіді, що обґрунтовували надійність цих 30 машин, не доводилося мені робити в Москві! Причому, чим вищою була посада керівника, чим далі він стояв від конкретної роботи, тим більше палали пристрасті у кабінеті. То був дуже драматичний період у моєму житті".*

Контрольні випробування пройшли успішно. Складений акт містив рекомендації впровадити у серійне виробництво і поставляти з прийманням замовника необхідну кількість зразків ЕОМ.

У КНДІРЕ у цей час розроблялися додаткові засоби "підтримки" ЕОМ: уніфіковані вузли для компонування пристроїв сполучення машини в системах різного призначення, стенди для автоматизованого контролю вузлів і блоків ЕОМ у ремонтних підрозділах замовника, навчально-технічні плакати та експлуатаційна документація на ЕОМ "Карат". Практично не припинялися роботи з удосконалення технології виготовлення ЕОМ і комплектуючих елементів.

У 1974 р. перші 20 зразків для встановлення у системи виготовив дослідний завод КНДІРЕ, претензій з боку споживачів щодо їхньої надійності не було.

З 1975 р. серійне виготовлення ЕОМ "Карат" розпочав і Київський завод "Буревісник". Його директор В.І. Майко добре знав не тільки новий виріб, а й багатьох розробників машини, оскільки на початку 60-х працював у відділі обчислювальної техніки п/с 24. До 1980 р. було поставлено вже майже 500 зразків ЕОМ.

У листопаді 1976 р. наказом міністра оборони ЕОМ "Карат" була прийнята на постачання.

Створення малогабаритної і надійної обчислювальної машини з досить високими функціональними параметрами докорінно змінило ситуацію у морському приладобудуванні. Відтепер розробники будь-якої системи могли використовувати для розв'язання задач програмний метод, установивши в систему одну або кілька машин. Жодних проблем з отриманням зразків ЕОМ, з програмуванням задач і з "прошиванням" вузлів постійної пам'яті за своїми програмами у споживачів не було. Відмови машини стали великою рідкістю. Наприклад, у навігаційних системах ЕОМ працювали на об'єктах по 20 тис. годин без єдиної відмови, що в кілька разів перевищувало вимоги ТЗ.

Машину застосували більш як в 60 системах і комплексах, розроблених підприємствами чотирьох міністерств (найбільше систем припадало, звичайно, на Мінсуднопром).

У простих системах могла використовуватися ЕОМ у мінімальній модифікації, а на найбільших сучасних суднах з кількома системами на борту можна було зустріти 15 і більше ЕОМ типу "Карат" у максимальному варіанті.

Керівництво КНДІРЕ прагнуло впровадити машину в системи цивільного призначення. На замовлення Морфлоту була розроблена система "Бриз" для автоматизації водіння багатотоннажних суден (танкерів "Кубань", "Перемога" та ін.). Система "Бриз-1609-УДС" була встановлена в Іллічівському морському порту для запобігання зіткненням суден і радіолокаційного контролю за їх рухом у північно-західній частині Чорного моря.

ЕОМ "Карат" використовували у системі "Акорд", розробленій разом з Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона АН України для вирішення завдань розкрою листів сталі на суднобудівних заводах.

"Квант" завоював незаперечний авторитет у галузі розробки вбудованих, високонадійних, уніфікованих ЕОМ, призначених для експлуатації в особливо складних умовах.

### **Вища нагорода**

У 1974 р. відбулося засідання президії науково-технічної ради Мінсуднопрому. В.М. Плотников згадує:

*"Доповідати на президії НТР міністерства мені ще не доводилося, але жодного страху я не відчував. Тим більше, що мене "потренували" І.В. Кудрявцев і В.Ю. Лапій: послухали, подивилися плакати, сказали, які можуть бути запитання, розповіли про обстановку в залі. Кількість плакатів було збільшено, щоб присутні могли заздалегідь ознайомитися з предметом доповіді. Додатково мені довелося підібрати конкретні цифри щодо підготовки серійного виробництва.*

*У міністерство прийшов за 2 години до початку, вислухав поради місцевих "старожилів". Об 11 годині зал був переповнений: попереду в кріслах — керівники головок і підприємств, останні ряди (на стільцях) — фахівці, знайомі мені за спільною роботою. Члени президії сидять обличчям до "публіки" за довгим столом у формі закругленого кута, перед кожним - - мікрофон, яким можна скористатися, навіть перебиваючи доповідача запитанням або ехидною реплікою (мене попередили про це). Слухали з великою увагою. Перервали один раз. Відповів на кілька запитань. Обстановка робоча, доброзичлива. Спочатку виступили головні конструктори систем, потім "наш" заступник міністра Г.М. Чуйков, який постійно контролював розробку ЕОМ "Карат" і вимагав від споживачів обгрунтовувати застосування нашої машини. У виступі зазначив, що у машини щаслива доля — це перша ЕОМ базового ряду, яка вже поставляється споживачам, встановлюється у системи. Очікується розширення сфери її застосування,*

*обсяг поставок буде не меншим за 100 зразків на рік. Сказав, що машина "Карат" не має собі рівних у країні, що до нього звертаються з проханнями про постачання з різних міністерств, включаючи міністерства радіотехнічної промисловості, а також електронної промисловості.*

*Останнім виступав міністр Б.Є. Батома. Він відзначив величезну роботу колективу, керованого Кудрявцевим. Без ЕОМ "Карат" не можна було б виконати програму кораблебудування у повному обсязі. Загальне враження — вийшла хороша машина!*

*Те, що нами зроблена "хороша машина", ми знали, але з висоти положення міністра ця оцінка прозвучала набагато переконливіше.*

*Міністр запросив до себе в кабінет І.В. Кудрявцева, обійняв його, поздоровив і сказав: "Завдяки таким головним конструкторам ми з тобою можемо жити спокійно!" Про це мені розповів пізніше сам І.В. Кудрявцев".*

Ніщо не могло так порадувати В.М. Плотникова, як слова міністра про остаточне визнання "Каратів". Для головного конструктора і співробітників, що працювали з ним, ці слова були дорожчими за будь-які нагороди.

Для Івана Васильовича Кудрявцева це засідання НТР міністерства було одним з останніх. Він занедужав. Необхідна була операція. Підірване величезною нервовою працею серце не витримало.

Робота над "Каратами" тривала. Одужавши після інфаркту, який трапився невдовзі після смерті Кудрявцева, Плотников продовжував працювати головним конструктором.

На початку 80-х завершили модернізацію уніфікованої ЕОМ з метою підвищення швидкодії при розв'язанні задач у складі гідроакустичних та інших систем ("Карат-КМ"). До виготовлення машин підключився ще один великий приладобудівний завод в Ульяновську.

Почали використовувати нові конструктиви та елементну базу. Запам'ятовуючі пристрої на великих інтегральних схемах (ВІС) повністю витиснули накопичувачі на магнітних елементах. Була розроблена модифікація "Карат-КМ-Е" на секційних мікропроцесорних ВІС. Для обробки інформації від РЛС із фазованими антенними ґратками розробили модифікацію "Карата" з швидкодією 2,5 млн. операцій на секунду.

Характеристики американських корабельних ЕОМ того часу були близькими до "каратівських".

Крім родини ЕОМ "Карат", у "Кванті" розробляли також численні пристрої первинної обробки інформації, клавішні ЕОМ для навігаційних розрахунків і різні спецпроцесори, які застосовувались у багатьох корабельних радіоелектронних системах.

Створений у повоєнні роки самовідданою працею багатьох колективів Військово-Морський флот Радянського Союзу, оснащений сучасним радіоелектронним устаткуванням, став "холодним душем" для багатьох гарячих голів за кордоном. Поряд з розробленою у ті роки системою протиракетної оборони його створення сприяло визнанню паритету, що склався у галузі озброєння між СРСР і США. А це стало основним стимулом для початку процесу роззброєння.

Внесок учених, інженерів, робітників "Кванта" у створення флоту важко переоцінити. Це яскрава сторінка в історії розвитку науки і техніки України.

### ***ЕОМ у корабельних гідроакустичних системах***

Щоб краще уявити, що було здійснено в Україні для Військово-Морського флоту колишнього СРСР, зробимо невеликий відступ і повернемося до початку 60-х років. Тоді у Київському НДІ гідроприладів почали активно розробляти так звані спускні вертолітні гідроакустичні станції типу "Ока" (головний конструктор - Олег Михайлович Алещенко), які розміщувалися на вертольотах Ка-25. "Оку" і Ка-25 жартома називали "довгою рукою Горшкова" (головнокомандуючого Військово-Морським флотом у ті роки). За його ініціативою тоді вже повним ходом ішло будівництво 12 протичовнових крейсерів-вертольотоносців і палубного вертольота нового типу для них. Вертоліт давав змогу подовжити "руку" протичовнового корабля і як пошуковий засіб — носій гідроакустичної системи (ГАС), що не піддається ходовим шумам корабля, і як носій протичовнової зброї.

Після того, як з'явилися перші цифрові радіолокаційні станції (1958-1960 рр.) і з'ясувалося, що вони можуть конкурувати з аналоговими, виникло бажання створити щось подібне і для обробки гідроакустичної інформації. Однак серед учених-гідроакустиків і аналітиків-кібернетиків утвердилася думка, що це завдання неможливо вирішити, оскільки умови поширення звуку у воді дуже відрізняються від умов його поширення у повітрі. Водяне середовище є анізотропним, тому в ньому утворюються так звані зони "тіні", з яких корисний сигнал взагалі не може потрапити до входу приймача. За активного впливу на середовище (потужним імпульсним сигналом) утворюються зони

реверберації (активного шуму) при відбитті посланого сигналу від дна, рибних косяків і тощо. Усе це разом узятє різко погіршує умови приймання необхідних сигналів і тому було зроблено висновок про безперспективність застосування цифрової техніки для виявлення, класифікації і визначення координат рухомих підводних об'єктів.

Незважаючи на такі песимістичні настрої, академік В.М. Глушков і директор Київського НДІ гідроприладів Н.В. Гордієнко в 1962 р. домовилися про експерименти з цифрової обробки гідроакустичної інформації.

В Інституті кібернетики була створена спеціальна група (В.М. Коваль, І.Г. Мороз-Подворчан, Н.Н. Дідук, Ю.С. Фішман), яка разом з О.М. Алещенком, керівником робіт в НДІ, та його співробітниками почала розробку перших в СРСР алгоритмів виявлення і визначення координат підводних цілей. Для їхньої перевірки і відпрацювання створили експериментальний комплекс на базі вертолітної станції "Ока-2" і керуючої машини широкого призначення "Днепр". Сигнали з виходу гідроакустичної системи надходили на вхід пристрою сполучення машини з об'єктом, а потім піддавалися обробці за запропонованими алгоритмами. Модельні експерименти завершилися успішно. Було вирішено провести натурні випробування. Про те, як вони пройшли, розповідає учасник роботи професор, доктор технічних наук В.М. Коваль, тоді ще молодий, захоплений цим складним завданням фахівець:

*"Влітку 1964 р. у Севастополі, на одному з кораблів Чорноморського ВМФ, встановили згаданий комплекс, і почалася робота з "живими" підводними човнами (ПЧ). 18 серпня 1964 р. — знаменний день: тоді вперше було досягнуте стійке виявлення і визначення координат ПЧ протягом тривалого часу (3-4 години). При цьому човен змінював глибину занурення, швидкість руху тощо. Нашій радості та захопленню не було меж. Назву прізвища основних учасників випробувань: Алещенко, Резник, Юденков (НДІ гідроприладів), Коваль, Дідук, Фішман, Сиваченко (Інститут кібернетики).*

*Потім, під час детального аналізу отриманих результатів, виявилось, що потрібні серйозні доопрацювання, які стосуються багатокритеріального вибору як параметрів алгоритмів, так і параметрів цифрового комплексу в цілому. Стало ясно, що доведеться вдосконалювати алгоритми обробки гідроакустичної інформації та обчислювальної техніки, яка реалізує ці алгоритми. У 1965-1968 рр. після інтенсивної роботи гідроакустиків і кібернетиків (у цей період уже працював єдиний, захоплений роботою колектив) з'явилася нова серія алгоритмів обробки (Алещенко, Коваль, Якубов, Дідук, Rogozovський, Мушка, Криковлюк), були зроблені відповідні зміни в устаткуванні. Нові натурні випробування проходили влітку - восени 1968 р. в м. Феодосії й виявилися надзвичайно успішними".*

У 1966 р. В.М. Коваль захистив першу з цієї проблеми кандидатську дисертацію, присвячену розробці та створенню бортових ЕОМ для обробки гідроакустичної інформації. Доктор технічних наук Я.А. Хетагуров — головний конструктор ЕОМ для ВМФ, який був присутній на захисті В.М. Коваля, високо оцінив дисертацію і висловив думку, що вона істотно вплине на розробку аналогічних ЕОМ у Москві та Ленінграді.

Природно, що роботи зі створення вертолітних гідроакустичних комплексів розгорнулися у Москві, Ленінграді та інших містах колишнього СРСР. Протягом 1969-1975 рр. у Києві, в НДІ гідроприладів, за участю ряду інших організацій, було виконано цикл розробок зі створення автоматизованих станцій. Основними з них можна вважати буксовану корабельну систему "Вега" і комплекс "Бронза"— для озброєння малого корабля водотоннажністю - 1000 тонн, які були оснащені всіма видами антен. У них, як і в попередніх роботах, провідну роль відіграв Олег Михайлович Алещенко, котрий відповідав за цей напрям у НДІ гідроприладів.

Найпам'ятнішою подією тих років для Олега Михайловича стала участь у показі урядові крейсера "Москва". На ньому розміщалося 14 вертольотів, оснащених гідроакустичними станціями "Ока" і буксованою станцією "Вега". А сам показ був складовою частиною грандіозної демонстрації військово-морської техніки.

До початку 70-х років визначились нові, жорсткіші вимоги до характеристик гідроакустичного озброєння: збільшення розмірів гідроакустичних (підводних) антен (кілька десятків метрів) і, відповідно, дальності виявлення (до 200 кілометрів), висока точність ціленаведення і класифікації можливих цілей, надійність і достовірність отримуваних результатів. Стало ясно, що створити гідроакустичні системи для Військово-Морського флоту СРСР без використання сучасних потужних засобів обчислювальної техніки неможливо.

У НДІ гідроприладів до цих вимог поставилися творчо. Вирішили спробувати автоматизувати роботу гідроакустичних станцій, починаючи з власне гідроакустичного тракту (антена, первинна обробка інформації) і до підсистем ціленаведення, класифікації виявлених об'єктів тощо. З цією метою під керівництвом Алещенка був промодельований наскрізний процес обробки гідроакустичної інформації. Величезну допомогу йому в цей період надав Н.Б. Якубов, талановитий інженер-гідроакустик, який трагічно загинув у 1972 р. До цієї роботи поряд з Інститутом кібернетики (В.М. Коваль, Н.Н. Дідук) залучили також групу професора Н.Г. Гаткіна з КПІ.

Восени 1974 р. вийшла урядова постанова про програму "Звезда", яка передбачала переоснащення всіх кораблів ВМФ СРСР новими гідроакустичними комплексами. Головною організацією із здійснення цієї програми був визначений НДІ гідроприладів (директор - Юрій Володимирович Бурау, головний інженер - Володимир Іванович Крицин). Головним конструктором призначили О.М. Алещенка. Ця робота носила багатоплановий характер. Для різних класів надводних кораблів: великих, середніх, малих — треба було розробити ряд сумісних багатоканальних цифрових гідроакустичних комплексів з кількома десятками тисяч просторових і тимчасових вхідних каналів отримання інформації. Попередні оцінки показали, що для них будуть потрібні обчислювальні системи продуктивністю у кілька сотень мільйонів операцій на секунду, а обсяг прикладного програмного забезпечення становитиме близько мільйона команд. Необхідність великої номенклатури запам'ятовуючих пристроїв, різноманітної периферії (монітори, індикатори обстановок, самописці, друкуючі пристрої), вимоги щодо високої надійності тощо істотно ускладнювали розробку. Подібні проекти в СРСР, та й за кордоном, на той час ще не виконувались.

На плечі О.М. Алещенка лягло дуже складне завдання. На той час у нього вже були значні напрацювання у вигляді численних систем, що надходили на озброєння. Уряд високо оцінив його заслуги: він мав ордени і медалі, був лауреатом Державної премії СРСР. І все-таки ця робота виявилася надзвичайно складною. О.М. Алещенку довелося мобілізувати сили наукових і проектних колективів. Основне навантаження, природно, лягло на НДІ гідроприладів.

Крім цього інституту, в роботі зі створення комплексу "Звезда" взяли участь понад 10 організацій різних відомств. Серед них — Акустичний інститут АН СРСР (наукове керівництво вивченням властивостей океану, В.І. Мазепов), ЦНДІ "Агат" (апаратна підтримка просторово-часової обробки, Парфьонов, Романьянс), а також традиційно Інститут кібернетики АН України (алгоритми вторинної обробки інформації для розв'язання задач ціленаведення на підводні і надводні об'єкти (В.М. Коваль, А.Г. Зафіріді) і ряд заводів-виготовлювачів - "Червоний промінь", "Каховка" (Україна), "Прибой" (Росія).

Почалися роки виснажливої праці. Багато чого спочатку не виходило. Це стосується і організації первинної обробки у гідроакустичному тракту, і проблем в обчислювальному комплексі під час вторинної обробки, і класифікації морських об'єктів на основі спектрального аналізу сигналів та перешкод... Але поступово робота почала набувати чіткіших контурів: з'явилися макети окремих підсистем, налагоджувальні стенди, перші програми тощо. Алещенко і численні виконавці працювали дуже напружено. І невдовзі з'ясувалося, що вони надто "розмахнулися": запропоновані різними групами рішення істотно перевищували за обсягом програм і продуктивністю той ліміт, який зумовлювався можливістю розміщення комплексу "Звезда" на кораблі. Головний конструктор виступив з різкою критикою, дорікав за "гігантоманію" і вимагав, щоб виконавці істотно мінімізували обчислювальні ресурси.

У 1978-1979 рр. за наполяганням О.М. Алещенка в НДІ гідроприладів був організований відділ обчислювальної техніки під керівництвом В.Ю. Лапія, який повернувся тоді до Києва. Незабаром відділ перетворили на відділення, а В.Ю. Лапій став заступником головного конструктора з розробки програмно-технічного комплексу. Було прийнято рішення будувати "Звезду" як багатомашинний комплекс на базі восьми ЕОМ "Атака" Мінсуднопрому СРСР і сполучених з ними кількох спеціалізованих процесорів реального часу, які стали основою цифрової просторово-часової обробки (спектральної, кореляційної, когерентної) комплексу "Звезда".

Відділення обчислювальної техніки, яким керував В.Ю. Лапій, не поступалося тому, що було у "Кванті". Багато молодих людей, дуже здібних і енергійних, прийшли звідти. Це Крамської, який замінив з часом Лапія, Косик, Тимошенко, Лавров, Донцов та інші. В НДІ гідроприладів було багато і своїх розробників: Мирошников, Сікорський, Косьмін, Кузнечиков, Галка та інші. Саме разом з цими людьми, а також з Божком, Петельком, Єгуною, Коломійцем були створені протягом трьох років три потужні обчислювальні комплекси. У результаті вперше в гідроакустиці сформувався напрям спеціалізованих паралельних багатоканальних обчислювальних комплексів.

У 1984 р. робота була завершена. Весь комплекс займав 200 приладових шаф. Для забезпечення роботи обчислювальної частини (вона зайняла 40 шаф) треба було підготувати близько мільйона команд. Вартість розробки становила 100 млн. карбованців\*. У 1985 р. комплекс було прийнято на озброєння і передано у серійне виробництво. Його творці одержали Державну премію СРСР (Ю.В. Бурау, О.М. Алещенко та інші).

Наступним етапом стало створення цифрового комплексу для гідроакустичного локатора, розрахованого на автономне використання (окремо від корабля).

Якщо підсумувати все здійснене, то матимемо підстави зробити висновок, що обчислювальна техніка військового призначення у нас була на рівні кращих досягнень у колишньому Радянському Союзі і цілком порівнянню з американською. У цей період повною мірою проявився рідкісний талантизм О.М. Алещенка як головного конструктора - вимогливого і принципового керівника, надзвичайно душевної людини. До кожного у нього був свій підхід, при цьому ніхто не почував себе скривдженим чи обділеним.

Олег Михайлович народився в 1934 р. у селищі Семенівці Чернігівської області в родині лікарів. Усі його найближчі родичі — брати, сестри та їхні діти — також стали лікарями. Лише він один пішов у технікум. У 1956 р. закінчив Київський політехнічний інститут за фахом "гідроакустика" і був направлений на роботу в щойно організований НДІ гідроприладів. Навряд чи він думав тоді, що це — на все життя. В 1964 р. захистив кандидатську дисертацію. До 1972 р. у нього була вже майже готова докторська, присвячена методам створення вертолітних гідроакустичних комплексів, але він відклав її вбік і повністю поринув у роботу за програмою "Звезда". Тільки після її триумфального завершення, в 1990 р., О.М. Алещенко блискуче захищає на вченій раді в Інституті кібернетики АН України докторську дисертацію, але вже на іншу тему - з теоретичних і прикладних аспектів розробки і створення корабельних цифрових гідроакустичних комплексів.

У кожного головного конструктора є свої підходи до організації великомасштабних робіт. О.М. Алещенко переконаний, що запорукою успіху є добір і розміщення фахівців:

*"Я взагалі вважаю, що для будь-якого головного конструктора, будь-якої людини, відповідальної за проектування нової техніки, основним є створення колективу. Якби мене запитали, що із зробленого у житті вважаю головним, я б відповів: створення, точніше, участь у створенні працездатної, самовідданої, професійно підготовленої, зацікавленої у справі команди, з якою можна йти у бій, у розвідку і куди завгодно. У мене завжди був ретельно підібраний колектив. Я починав придивлятися до людей уже на етапі дипломного проектування, переддипломної практики, намагався їх зацікавити. У цьому мені дуже допомагали Микола Васильович Гордієнко і Юрій Володимирович Бурау. У НДІ гідроприладів під час роботи зі створення "Звезди" особливо відзначилися В. Лазебний, А. Москаленко, В. Божок, В. Чередниченко, В. Крамської, Е. Роговський, Е. Філіппов, А. Зубенко, С. Мухін, В. Кирін, В. Слива, І. Фалєєв, А. Мачник, І. Семенов, С. Якубов, чудові жінки-розробники С. Ягунова, Л. Ковалюк, К.асічна, Т. Креса, Г. Ворончук, А. Розумова і багато інших".*

Як у казках з щасливим фіналом, після подолання, здавалося б, непереборних перешкод, системи класу "Звезда" були створені, налагоджені, пройшли заводські та натурні випробування і з високою оцінкою здані Державній комісії. Серійні зразки цих систем у різних модифікаціях ("Звезда-М1", "Звезда-М101", "Звезда-М0" та ін.) були передані на озброєння на кораблі ВМФ, спеціально оснащені для розміщення на них новітнього гідроакустичного устаткування. Колектив розробників (близько 90 чоловік) на чолі з Ю.В. Бурау та О.М. Алещенком був відзначений високими урядовими нагородами, Державною премією СРСР, а НДІ гідроприладів за видатне досягнення нагородили орденом Трудового Червоного Прапора.

Ще у процесі морських випробувань на Балтиці не було дня, щоб іноземні кораблі-розвідники не стежили за ними. Було очевидно, що іноземці дуже зацікавлені в будь-якій інформації щодо тактико-технічних характеристик нових радянських корабельних комплексів.

Їхній інтерес можна було зрозуміти. Адже СРСР отримав на озброєння своїх бойових кораблів першокласну гідроакустичну техніку. Багатомашинні цифрові гідроакустичні комплекси типу "Звезда" мали високі тактико-технічні характеристики як за дальністю виявлення (до 200 кілометрів), продуктивністю (близько 200 млн. опер. на секунду), обсягом програмного забезпечення (понад 500 тисяч операторів), точністю ціленаведення і класифікації, так і за своїми ергономічними показниками, що забезпечували зручну роботу численних операторів комплексу і старших офіцерів корабля.

\* У 80-і роки 20 століття один карбованець за своєю покупною вартістю був дещо вищий за один долар США.

Комплекси забезпечувались різноманітними тренажерами та іншими підсистемами. Подібних систем в СРСР і за кордоном ще не було.

Після успішної реалізації програми "Звезда" у військовій гідроакустиці відкрилися величезні перспективи. Планувалося розробити спеціальну систему "Кентавр" з протяжною антеною, створити океанічні цифрові гідроакустичні комплекси "Зарница" на новій елементній базі. Ю.В. Бурау, О.М. Алещенко, В.Ю. Лапій та інші розробники систем були налаштовані оптимістично. Але розпався Радянський Союз, і ці плани не здійснилися. Системи ж класу "Звезда" поставлялися на кораблі ВМФ і успішно там експлуатувалися.

Тепер НДІ гідроприладів перебуває у підпорядкуванні Міністерства промислової політики України. Як і багато інших оборонних підприємств нашої країни, він переживає серйозні труднощі. Немає великих замовлень— нові бойові кораблі в Україні не будуються, інститут залишають висококваліфіковані фахівці, молодь на підприємство практично не затагати. Однак О.М. Алещенко, як і раніше, не втрачає оптимізму, займається розробкою навігаційної апаратури для виявлення рибних косяків, медичних приладів (томографів), внутрішньотрубних дефектоскопів для магістральних газопроводів тощо. Сподівається, що ще настане час великих розробок, яким він присвятив своє життя.

А "Кванта" вже немає. Він розпався на три організації - "Квант-навігатор" (директор А.А. Кошовий), "Квант-транспорт" (директор В.Л. Черевко), "Квант-радіолокатор" (директор В.І. Гузь). Невелика частина співробітників колишнього "Кванта" знайшла роботу в цих організаціях, решта влаштувалася в інших місцях. Дехто намагався шукати щастя за кордоном. Чимало фахівців пішли на пенсію.

На українських кораблях працюють ще старі системи. Але це поки що. Адже техніка старіє дуже швидко...

Б.М.Малиновський. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. Київ. "Інтерлінк". 2004. –215 с.