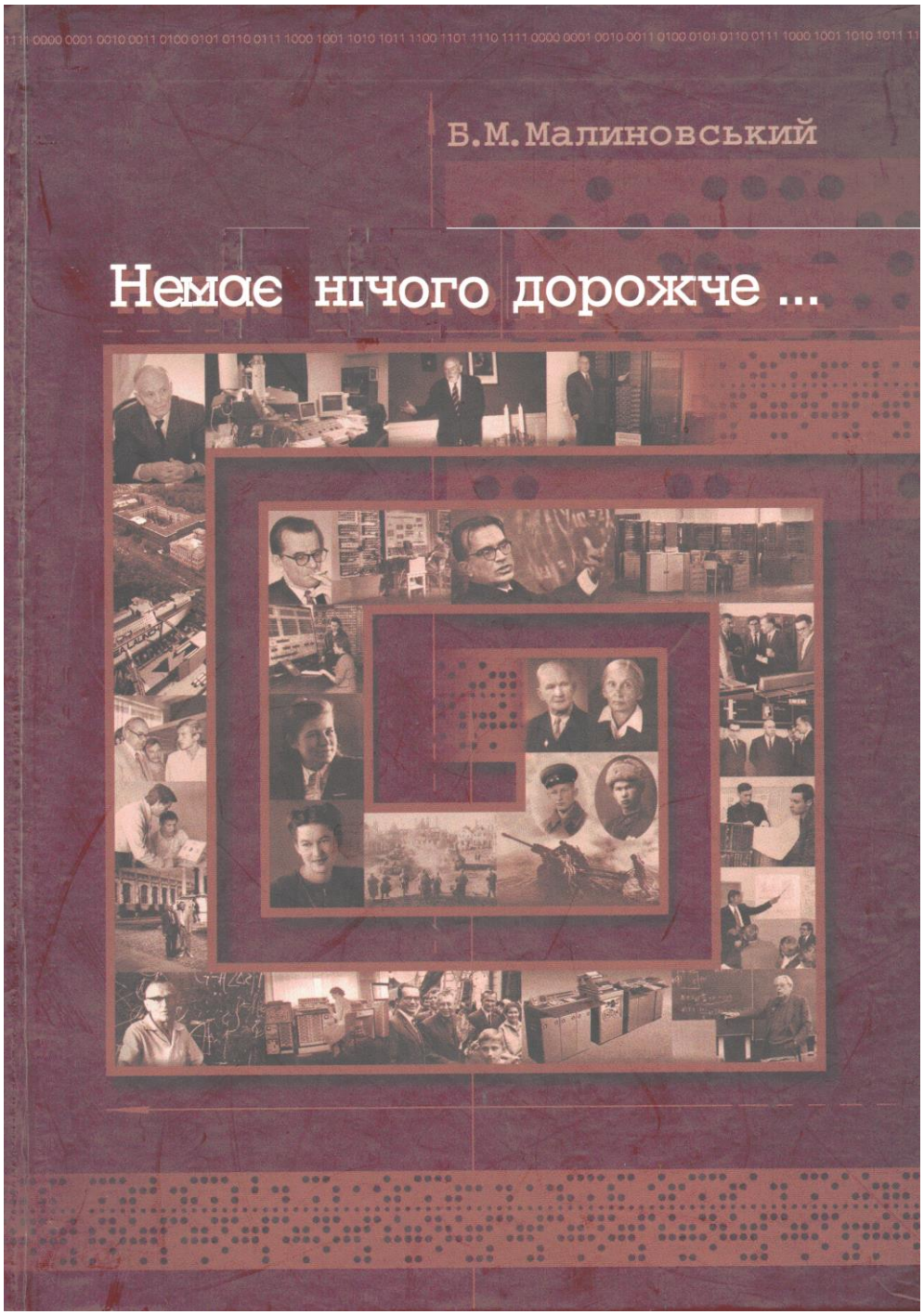
Оригінал http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/TXT/KTbook_ukr.pdf

Немає нічого дорожче…

Борис Миколайович Малиновський

© Б.М.Малиновський, 2005

ISBN 966-8508-04-1
Київ 2005



Коханій дружині Октябрисі Миколаївні,
супутнику по півстолітній дорозі життя,
присвячую

Малиновский Б.М.

"Немає нічого дорожче..." - К.: ЧП Горобец, 2005. -336 с., іл. ISBN 966-8508-04-1 (книгу видано російською мовою)

Основою книги є спогади автора про шляхи в науку. Понад півстоліття свого життя він присвятив розробці та використанню кібернетичної техніки - цифрових управляючих машин і пристроїв без яких неможливий своєчасний науково-технічний прогрес.

Спогади доповнюються нарисами про тих, хто разом з автором, розробляв і застосовував кібернетичну техніку. Головні події, описані в спогадах і нарисах, відбуваються в Інституті електротехніки та Обчислювальному центрі АН УРСР, в Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, створеному в 1962 р. на базі ОЦ АН УРСР.

Показано стан науки в Національній академії наук в роки становлення незалежної України, видатна роль президента НАН України Б.Є. Патона в збереженні і розвитку наукового потенціалу Академії. Безсумнівний інтерес представляють враження автора про зустрічі і ділове спілкування з видатними особистостями - основоположником вітчизняного математичного машинобудування Сергієм Олексійовичем Лебедєвим; Віктором Михайловичем Глушковим, основоположником інформаційних технологій в Україні і колишньому СРСР, засновником і першим директором Інституту кібернетики АН УРСР (нині Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України); з Миколою Михайловичем Амосовим - хірургом від Бога, вченим, громадським діячем, письменником; Борисом Євгеновичем Патоном - президентом НАН України, унікальною людиною, видатним вченим і організатором науки; нарешті, з цілим рядом чудових учених - соратників автора щодо створення та застосування кібернетичної техніки.

Велика кількість фотоілюстрацій надає наочність описаних подій і покращує сприйняття тексту.

Призначена для науково-інженерної громадськості, студентів технічних спеціальностей, читачів, що цікавляться минулим і сьогоденням науки і техніки в Україні.

Декілька слів від автора

Головні герої цієї книги - кібернетична техніка та її творці.

І не випадково. Понад півстоліття, починаючи з 1950 року на моїх очах та за моєю участю йшло становлення і розвиток обчислювальної техніки та кібернетики в Україні, у першу чергу в Академії наук УРСР - спочатку в інституті електротехніки, потім в Інституті математики, потім в створеному в 1957 році Обчислювальному центрі АН УРСР (ОЦ АН УРСР), а з 1962 року - в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Його засновник академік Віктор Михайлович Глушков керував інститутом двадцять років (1962-1982 р.)[1]. Надалі інститут очолював академік Володимир Сергійович Михалевич (1982-1994 рр.). В даний час директором інституту та керівником Кібернетичного центру НАН України, до складу якого ввійшов і Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова, став академік Іван Васильович Сергієнко.

У ці роки мені пощастило спілкуватися з багатьма колегами по інституту, у тому числі зі співробітниками відділення кібернетичної техніки, яким я керував понад 20 років.

Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України був і залишається унікальною науковою установою. Запам'яталася оцінка діяльності інституту, дана делегацією відомих американських учених, що відвідали АН УРСР. Після розповіді Віктора Михайловича про проведені в інституті дослідження, один з учасників зустрічі декан факультету інформатики університету в м.Берклі професор Л.Заде сказав:

- Віктор Михайлович! Ваш інститут широко відомий як в Радянському Союзі так і у нас, в Америці. Він, дійсно, унікальний багатосторонністю і глибиною проведених досліджень, - і пожартував, - адже у Вас займаються усім. Ну, може немає робіт з голковколювання!

- А пошукати по кутах, так може і є, - миттєво відреагував Віктор Михайлович. і до речі, був правий!

Про наукову школу В.М.Глушкова вже багато чого написано низкою авторів[2]. Її видатні досягнення стали фундаментом для становлення наукових шкіл його учнів і послідовників, що втілили в життя багато ідей, висловлених В.М.Глушковим про подальший розвиток різних напрямків кібернетики.

Пропонована читачу книга коротко висвітлює результати досліджень в одному з таких напрямків, що одержав назву кібернетичної техніки. У ній описано багаторічну наукову творчість великого колективу співробітників технічних відділів ОЦ АН УРСР та Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

Чому не написав таку книгу раніше?

Спочатку, десять років тому, підготував книги про вчених - піонерів обчислювальної техніки й інформаційних технологій, приурочені до ювілейних дат: дев'яностоліттю від дня народження основоположника вітчизняного комп'ютеробудування С.О.Лебедєва, що створив в Інституті електротехніки АН УРСР першу в континентальній Європі Малу електронну лічильну машину "МЭСМ", і сімдесятиріччю від дня народження В.М.Глушкова, основоположника інформаційних технологій в Україні і колишньому СРСР, засновника і першого директора Інституту кібернетики АН УРСР (тепер Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України). Потім написав книги про внесок України в розвиток комп'ютерної техніки в галузевих (раніше закритих) науково-конструкторських організаціях. Розповісти про все це дуже хотілося, інакше багато значимих подій і фактів згине в вічності, і я це зробив, причому, вчасно і, думаю, не без користі. Варто сказати, що історія комп'ютерної науки і техніки, у тому числі кібернетичної техніки, в Україні довгий час була на положенні пасинка - про неї мало що знали і майже нічого не публікували, аж до 90-х років минулого століття через таємність багатьох робіт. Тому довелося починати майже з "чистого листа", з розкриття "білих плям" в історії цього важливого напрямку науки і техніки. Тепер наступив час згадати і про себе, а головне - про великий і дружний колектив талановитих і працьовитих людей, що працювали в технічних відділах ОЦ АН УРСР і у відділенні кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Про це в моїх та інших книгах майже нічого не говорилося.

Розповідати про себе та багатьох співробітниках, що працювали довгі роки поруч зі мною, дуже важко. Потрібна максимальна об'єктивність, точне знання того, що зроблено. Як би не хотілося, але

[1] До 1962 року один рік завідував лабораторією обчислювальної техніки Інституту математики і чотири роки директором ОЦ АН УРСР, на основі якого було створено Інститут кібернетики.

[2] Б.М.Малиновський, Ю.В.Капітонова, О.А.Летичевський, В.П.Деркач, І.В.Сергієнко.

суб'єктивного висвітлення досягнень і подій, що були у відділенні, не уникнути. Постараюся звести ці моменти до мінімуму.

"Найдорожче для людини - його спогади. і чим більше вони пов'язані з якимось переломними моментами, що вимагають величезної напруги сил і нервів, а то і трагічними подіями, тим вони дорожчі". Ці слова належать Ф.М.Достоєвському. До такої думки він прийшов наприкінці свого життя[3].

Доля немов хотіла і мене переконати в справедливості слів великого письменника. У 1939 році, провчившись два місяці в Ленінградському гірському інституті, мене призвали в армію. Через два роки, коли чекав демобілізації і вже марилося повернення до інституту, почалася Велика Вітчизняна війна, що залишила мені сліди поранень і вічний біль про загиблих. На передовій опинилася молодь - солдати, сержанти, лейтенанти. Саме вони були першими і понесли непоправні втрати. Мій старший брат-танкіст був серед тих, хто залишився лежати в тисячах братських могил на полях боїв... Ордени Вітчизняної війни I і II ступеня, передані батьку та матері разом з похоронкою, кілька фотографій та його листи з фронту зберігаються як дорогі реліквії в моїй родині...

Військові роки залишилися в моїй пам'яті назавжди.

Нове життя почалося зовсім не просто. Після демобілізації з армії в 1945 році я вважав, що не зумію учитися в інституті, і, звичайно, не думав про наукову діяльність.

Але молодість узяла своє. Я зумів закінчити інститут, одержав диплом з відзнакою. і вже понад півстоліття працюю в Національній академії наук України.

Думаю, що слова Ф.М.Достоєвського справедливі для усіх, у тому числі і для тих, про кого говориться в цій книзі. Не випадково, вони з великим бажанням поділилися зі мною своїми спогадами, архівними матеріалами, фотографіями. Виражаю за це глибоку вдячність.

Книга складається з трьох частин. У першій, яка названа "Дорога в півстоліття", - говориться про діяльність автора і про дослідження, виконані у технічних відділах ОЦ АН УРСР і у відділенні кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Вона підготовлена на основі моїх спогадів і документів з мого домашнього архіву. У ній часто зустрічаються імена С.О.Лебедєва і В.М.Глушкова, оскільки описувані мною події були тісно пов'язані з їх діяльністю. В другій частині книги, названій "Соратники - ветерани кібернетичної техніки", що доповнює першу, поміщено нариси про першотворців кібернетичної техніки та кібернетичних систем. Більшість з них - молоді сучасники С.О.Лебедєва, В.М.Глушкова й інших піонерів цифрової обчислювальної техніки, активно брали участь у реалізації їхніх ідей. Молоді фахівці й аспіранти згодом стали маститими вченими, що зуміли гідно закріпити і помножити успіхи своїх учителів, самі стали першопрохідниками, творцями перших засобів кібернетичної техніки і перших кібернетичних систем. Нариси підготовлені за їх участю.

На жаль, я не зміг зібрати матеріали про усіх, про кого варто було б написати в книзі. Нариси, які публікуються, звичайно, не без вад. Хотілося б сподіватися, що читачі будуть до мене поблажливі.

Третя частина книги "Очима очевидця" присвячена подіям в НАН України й в Україні в цілому в перше десятиліття її незалежності, про роль Б.Є.Патона в збереженні Академії.

Я дуже вдячний Тамарі Іванівні Малашок, Вірі Борисівні Бігдан і Володимиру Григоровичу Гурович, що витратили дуже багато часу, щоб підготувати рукопис до друку. Їхня допомога безцінна, оскільки була безкорисливою, з щирим бажанням допомогти мені впоратися з несподівано виниклим наміром написати цю книгу, завершальну мою діяльність в НАН України.

Сердечно дякую тих хто активно підтримав мене при підготовці книги: І.В.Сергієнко, О.В.Палагіна, Є.В.Уткіна, А.Ю.Кардакова, В.Ф.Бардаченко, В.П.Денисенко, В.В.Крамского, С.В.Адаменко, М.В.Празян, І.В.Бушуєву, А.В.Галагана.

[3] На жаль, не пам'ятаю, в якому з творів Ф.М.Достоєвського знаходиться ця фраза. Я цитую її по пам'яті.

"Хто має право писати свої спогади?
Кожен... Для того, щоб писати свої спогади,
зовсім не потрібно бути ні великим мужем,
ні знаменитим лиходієм, ні державною людиною,
- для цього досить бути просто людиною..."
Олександр Герцен

Дорога в півстоліття

Віхи моєї біографії

Народився 24 серпня 1921 року в місті Лух Іванівської області (Росія). У цей час мій батько Малиновський Микола Васильович був викладачем і головою (була така посада!) Лухської школи II рівня (з 1 травня 1920 р. по 15 березня 1922 р.). У 1939 році я закінчив середню школу в м. Іваново. У цьому ж році був призваний на службу в Червону Армію. Закінчив полкову школу, одержавши звання сержанта. З 1941 по 1945 р. брав участь у Великій Вітчизняній війні на фронтах: Північний, Ленінградський, Західний, Калінінський, Північно-західний, Степовий, Центральний, 1-й Білоруський, 3-й Прибалтійський. Наприкінці війни був у Фінляндії на військово-морській базі Порккала Удд. Війну зустрів сержантом, командиром відділення розвідки в артилерійській частині, закінчив старшим лейтенантом, командиром артилерійської батареї. Звання офіцера було присвоєно на фронті, без підготовки у військовому училищі. Поранений у 1941 і 1944 р. Демобілізований у серпні 1945 р. за станом здоров'я. За участь у війні нагороджений орденами Червоної Зірки, Вітчизняної війни I і II ступеня, медаллю "За бойові заслуги", медалями "За оборону Москви", "За перемогу над Німеччиною" та ін.

У 1950 р. закінчив з відзнакою Енергетичний інститут у м.Іваново. Спеціальність - електроустаткування промпідприємств.

Три роки з 1950 по 1953 був аспірантом лабораторії автоматики Інституту електротехніки АН УРСР (м.Київ). Там же успішно захистив кандидатську дисертацію "Тригерний пристрій на магнітних підсилювачах" і одержав звання молодшого наукового співробітника. Тему дисертації запропонував академік С.О.Лебедєв, що працював директором інституту з 1946 по 1952 рік. У 1954 році мене перевели в лабораторію обчислювальної техніки, у якій під керівництвом С.О. Лебедєва ще в 1951 році була створена і введена в експлуатацію перша в континентальній Європі Мала електронна лічильна машина "МЭСМ". Я мав щастя побачити цю машину і з доручення С.О.Лебедєва провести дослідження можливості застосування в ній діод-магнітних елементів замість лампових, використаних у машині.

У 1955 р. лабораторію перевели в Інститут математики АН УРСР. За два роки роботи в лабораторії мені удалося виконати ряд досліджень, результатом яких став розроблений мною проект спеціалізованої обчислювальної машини для знімання й обробки даних з радіолокатора. У 1957 р. на базі лабораторії було створено Обчислювальний центр (ОЦ) АН УРСР. Його директором було призначено доктора фізико-математичних наук Віктора Михайловича Глушкова.[4] Він запропонував мені бути його заступником по науковій частині. З грудня 1957 по лютий 1962 р. я працював на цій посаді і завідувачем відділом спеціалізованих машин. Ці чотири роки стали визначальним і найбільш плідним періодом моєї діяльності. Саме тоді зародилася й одержала інтенсивний розвиток кібернетична техніка. У дуже короткий термін була розроблена перша в СРСР напівпровідникова управляюча машина широкого призначення УМШП "Дніпро". Вона з'явилася одночасно з першою американською управляючою машиною

[4] Член-кореспондент АН УРСР з 1958 р., дійсний член АН УРСР з 1961 р. та АН СРСР з 1964 р.

такого ж призначення (RW-300). На основі УМШП "Дніпро" були створені піонерські - перші в Україні і колишньому СРСР системи контролю і керування промислового призначення.

Велику роль у перші роки мого становлення як ученого, безумовно, зіграли Сергій Олексійович Лебедєв і Віктор Михайлович Глушков. Образ Сергія Олексійовича Лебедєва, незважаючи на небагато зустрічей з ним у Києві й у Москві, залишився в моїй пам'яті на все життя, і я безмірно радий, що доля дозволила зустріти саме його на самому початку моєї "дороги в півстоліття".

Другою видатною особистістю на моєму життєвому шляху став Віктор Михайлович Глушков. З 1957 по 1962 роки я був його єдиним заступником по науковій частині створеного в 1957 році Обчислювального центру АН УРСР. Його приклад, уміння захоплювати перспективою, безсумнівний талант дослідника і висока працездатність допомагали і мені, і розвитку робіт в ОЦ АН УРСР, залученню уваги з боку вищих інстанцій, від яких тоді багато чого залежало. З іншого боку, він був автором ідеї універсальної управляючої машини, що лягла в основу моїх робіт зі створення і застосування першої в СРСР напівпровідникової управляючої машини широкого призначення УМШП "Дніпро".

У 1962 році на базі ОЦ АН УРСР був створений Інститут кібернетики АН УРСР, я залишився завідувачем відділом, перейменованим у відділ управляючих машин. (Ця назва зберіглася дотепер - понад 40 років!) У 1964 р. захистив дисертацію на звання ученого ступеня доктора наук за сукупністю робіт: "Розробка, дослідження і впровадження в промисловість цифрової управляючої машини УМШП "Дніпро".[5] У 1969 р. був обраний членом-кореспондентом АН УРСР. З 1966 по 1971 роки я був заступником керівника відділення кібернетичної техніки Г.Є.Пухова (у відділення входили основні технічні відділи інституту), а з 1971 по 1988 р. став керівником цього відділення (Г.Є.Пухов перейшов в інший інститут).

Визнання кібернетичної техніки як важливого науково-технічного напрямку відбулося не відразу.

У 1959 р. у Москві проводилася Перша всесоюзна нарада по управляючим машинам. Була там і моя доповідь про УМШП, що вже починала оживати. Вона викликала численні питання. Мене включили в комісію з підготовки рішення наради. У проект включили фразу: "Схвалити розробку УМШП в АН УРСР". На заключне засідання комісії з'явився начальник відділу обчислювальної техніки Держплану СРСР Лоскутов. Я знав його по книзі, досить примітивній, присвяченій різного роду реєструючим цифровим пристроям РЦП і спеціалізованим ЕОМ. Тримався він як царський вельможа. Почувши фразу про УМШП, сказав:

- Забрати, щоб і духу не було. Ця машина робиться заради примхи академіків і нікому не потрібна!

Фраза була викреслена.

Сперечатися із самозакоханою людиною, наділеною величезною владою, було марно...

У ті ж роки, пам'ятаю, проходила дуже представницька спільна нарада Міністерства приладобудування, засобів автоматизації і систем керування і Відділення механіки і процесів керування АН СРСР.

Академік, що виступив за міністром, керівник провідного московського інституту, згадав роботи Інституту кібернетики АН УРСР по створенню і застосуванню управляючих машин та назвав їх передчасними і шкідливими.

Довелося мені свій виступ почати словами:

- Хочу розповісти про "шкідливий" досвід використання машин "Дніпро". Судячи з питань, і виступів, наш досвід зацікавив дуже багатьох, а в прийнятому рішенні характеризувався як дуже корисний.

Понад п'ятсот УМШП "Дніпро" які випущені та знайшли широке застосування стали дуже сильним аргументом на користь повного визнання наших робіт.

[5] Рішення вченої ради про присудження докторського ступеню затверджено ВАКом СРСР в 1965 р.

В наступні роки, з моєї ініціативи, були розгорнуті дослідження, спрямовані на створення перших в Україні цифрових автоматизованих систем керування технологічними процесами, цифрових систем аерокосмічного експерименту, унікального фізичного і масового наукового лабораторного експерименту; на розробку засобів кібернетичної техніки, включаючи спеціалізовані засоби обробки і передачі інформації; орієнтовану на задачі виміру і керування мікропроцесорну техніку і персональні ЕОМ; на підготовку і практичну реалізацію науково-методичних основ переозброєння цілої промислової галузі (зв'язку) на мікропроцесорну техніку. У книзі наводиться перелік основних результатів досліджень, виконаних у відділенні кібернетичної техніки за тридцять років, а також авторів цих робіт, моїх у тому числі. Наведено також короткий опис основних наукових напрямків досліджень відділення кібернетичної техніки, а також ряд документів того часу.

Крім роботи в інституті, я брав участь у роботі багатьох наукових конференцій та інших заходів, проведених у СРСР. Завдяки цьому я познайомився з багатьма видатними вченими в галузі комп'ютерної науки і техніки, творцями ЕОМ першого покоління. Запам'яталися закордонні поїздки на наукові конференції, конгреси, симпозіуми в країни західної і східної Європи, у США й Індію (в останніх був по одному разу). Про це можна прочитати й ознайомитися з фотоекспозицією наприкінці цієї частини книги.

Понад двадцять років я був головою Ради з захисту кандидатських і докторських дисертацій на звання учених ступенів по ряду технічних спеціальностей, що працювала у відділенні кібернетичної техніки.

Кілька років брав участь у роботі союзного ВАКа, науково-технічної ради Міністерства приладобудування СРСР та ін. За ці роки мною були підготовлені понад п'ятдесят кандидатів і докторів наук.

Сімнадцять років був беззмінним головою Ради з автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР. За цей час у більшості академічних організацій було успішно автоматизовано масовий науковий лабораторний експеримент.

У 1984 р. відділення кібернетичної техніки було перейменовано у відділення обчислювальної техніки і мікроелектроніки. У 1988 р. його керівником став О.В.Палагін.[6]

З 1988 по 1990 р. я залишався завідувачем відділом управляючих машин, а з 1990 р. був призначений Президією НАН України радником дирекції Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

У списку моїх наукових праць, виконаних до 1990 р., є понад 200 статей і винаходів (більшість у співавторстві) і кілька книг.

Результатом моєї праці в останнє десятиліття стали книги з історії комп'ютерної науки і техніки: "Академік С.Лебедєв" (1992 р., російською мовою), "Академік В.Глушков. Сторінки життя і творчості" (1993 р., російською мовою), "Історія обчислювальної техніки в особах" (1995 р., російською мовою), "Нариси з історії комп'ютерної науки і техніки в Україні" (1998 р., російською мовою) "Золоті віхи історії комп'ютерної науки і техніки в Україні" (2003 р., російською мовою) та інші.

З'явився в Інтернеті сайт створеного мною Фонду історії і розвитку комп'ютерної науки та техніки при київському Будинку вчених НАН України (українською, російською, англійською мовами) дозволив зробити доступними для закордонних дослідників матеріали з моїх книг і посилання на матеріали з них з'явилися в ряді видань за кордоном, що дуже порадувало мене.

Своєчасному виданню моїх книг чимало сприяв згаданий Фонд історії і розвитку комп'ютерної науки та техніки. За його допомогою в 1998 році мені також удалося організувати й успішно провести міжнародний симпозіум "ЕОМ у Європі. Минуле, сучасне, майбутнє". У числі багатьох закордонних гостей були творці першої у світі ЕОМ, з програмою яка зберігається в пам'яті 85-літній Моріс Уілкс і першої у світі комерційної ЕОМ Френк Ленд. Президент НАН України Б.Є.Патон, що приймав активну участь у роботі симпозіуму, прийняв

[6] В 1984 р. О.В.Палагіна було призначено заступником директора інституту з науки.

рішення нагородити Моріса Уілкса дипломом Почесного доктора НАН України, а Френка Ленда грамотою Президії НАН України. Честь вручити диплом Морісові Уілксу безпосередньо в Кембриджі, де півстоліття працює Моріс Уілкс, випала мені (1999 р.).

Мій батько Микола Васильович Малиновський (1887-1969) і мати Любов Миколаївна Малиновська (1890-1964) усе життя пропрацювали вчителями російської мови і літератури. Батько нагороджений медаллю "За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.", орденом Трудового Червоного Прапора (1949 р.), орденом Леніна (1954 р.). Мама нагороджена медаллю "За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р." Старший брат Лев Миколайович Малиновський, танкіст, нагороджений орденами Вітчизняної війни II ступеня в 1942 і I ступеня 1943 р. (посмертно). Сестра Олена, що закінчила Іванівський медичний інститут у роки війни, кандидат медичних наук, у 1957 році трагічно загинула через грубу помилку в діагнозі хвороби.

За післявоєнний час до моїх нагород додалися чотири ордени. Почесні Грамоти Президії Верховної Ради УРСР і Верховної Ради України, дві Державних премії УРСР, премія Фонду інтелектуального співробітництва "Україна XXI століття" імені І.В.Вернадського, премії Президії НАН України імені С.О.Лебедєва, В.М.Глушкова, звання Заслуженого діяча науки і техніки України.

Роки напруженої роботи, а було усе - успіхи і поразки в роботі, радості і прикрості, не пройшли безслідно.

У 1988 р. у мене трапився обширний інфаркт і довелося бути понад півроку в лікарні. Щоб не втрачати часу і почуваючи, що мої справи пішли на ліпше, я вирішив зайнятися спогадами про мою роботу в Академії. Так з'явився "Щоденник" у якому спогади перемежовувалися з оцінками про стан здоров'я і подіями військових років, що запам'яталися. Згадуючи минуле, хотілося відвернути себе від "поганих" думок сьогодні. Поправившись і звільнившись від керівництва відділом управляючих машин і відділенням кібернетичної техніки, я відклав убік свій "Щоденник" та захопився збиранням і вивченням матеріалів про творчість С.О.Лебедєва, В.М.Глушкова й інших першовідкривачів вітчизняної комп'ютерної науки і техніки. У "Щоденнику" я встиг написати лише спогади про моє навчання в аспірантурі в Інституті електротехніки і про роботу в Інститутах електротехніки, математики й Обчислювальному центрі АН УРСР.

Коли готував книгу "Історія обчислювальної техніки в особах", то включив у неї частину "Щоденника", де говорилося тільки про те, як створювалася УМШП "Днепр". Публікуючи "Щоденник" зараз, - як початок книги, - я приводжу його цілком, включаючи мої давні записи про ставлення до мене В.М.Глушкова.

За 20 років роботи в Інституті кібернетики, директором якого він був у ці роки, я як ніхто інший відчув на собі особливості його складного характеру. Це видно з "Щоденника" і деяких розділів книги. Замовчування про це зробило би образ В.М.Глушкова не повним, а ряд подій у моїй діяльності, пов'язаних з ним, незрозумілими.

Отже...

"Перед вами правда"[7]

5 листопада 1988 р. *Прекрасна шведська акторка Інгрид Бергман (1915-1982) прожила велике, але не просте життя. Була всесвітня слава і злісні нападки газетярів, сімейне щастя і розчарування, яке його змінювало, радість материнства і турботи про дітей, часом дуже нелегкі. Вона тричі виходила заміж по любові і тричі їй доводилося розставатися із, здавалося б, прекрасними людьми - цьому сприяла її артистична кар'єра, нестримне прагнення постійно віддавати себе цілком театру. Про її життя ходило багато пліток: газетний світ, ласий на сенсації, не раз досаждав акторці несправедливими вигадництвами.*

Щоб діти знали про неї не з газет, знали чисту правду вона опублікувала книгу "Моє життя" (їй допомагав письменник Алан Берджас).

[7] Заголовки розділам "Щоденника" я дав пізніше, коли готував цю книгу

У примітці до цієї прекрасної книги вона написала: "Коли я повісила трубку, сказавши, що не збираюся писати спогади про останні двадцять років життя, мій син Роберто, глянувши на мене з явним занепокоєнням сказав:

- Послухай, мамо, ти коли-небудь задумувалася над тим, що коли тебе не стане, більшість людей довідаються про твоє життя з газетної хроніки, слухів, пліток та інтерв'ю. Ми, твої діти, не зможемо захистити тебе, тому що не знаємо правди. Мені б хотілося, щоб ти сама написала про усе, що було.

Це змусило мене багато про що задуматися... І от, мої дорогі діти Піа, Роберто, Ізабелла і Інгрид, перед вами правда."

Прочитавши цю книгу лежачи на лікарняному ліжку через інфаркт, який трапився я теж задумався - треба б написати про усе, що було.

Спочатку розповім, як я з'явився в Києві.

Перед закінченням Іванівського енергетичного інституту, зненацька для мене, я одержав пропозицію вступити до аспірантури на кафедру електроприводу від професора Ігоря Васильовича Бєляєва. Серед студентів він мав великий авторитет. Мені було приємно прийняти його пропозицію, і я погодився, хоча не дуже добре уявляв, що мене очікує в майбутньому. При розподілі на роботу мене направили на його кафедру. Однак, через якийсь час, зустрівши мене, він сказав, що на прохання мати аспіранта він одержав з Мінвузу негативну відповідь, і що я можу їхати до Москви одержувати призначення на роботу. Очевидно, зіграло роль те, що Ігор Васильович був кандидатом, а не доктором наук. А я вже "настроївся" на аспірантуру і став обмірковувати, що робити.

Коли я готував дипломний проект, то користувався працями Інституту електротехніки АН УРСР. Мене цікавили статті В.Л.Іносова про стійкість автоматичних систем, оскільки виконуючи проект я повинен був розробити автоматичну систему керування фрезою копіювального верстата. Знаючи, що цей інститут у Києві, де жила матір моєї дружини, я написав на ім'я директора інституту листа із проханням відповісти про можливість вступу до аспірантури і просив повідомити наявні спеціальності. На щастя, відповідь не змусила довго чекати. Мені повідомили, що аспірантура є, у тому числі за фахом автоматика і вказали термін вступних іспитів. Вступити до аспірантури стало моєю мрією. Думаючи, що іспити будуть дуже важкими, я просидів усе літо над книгами, вивчаючи теоретичні основи електротехніки. Реферат підготував за матеріалами дипломного проекту і послав завчасно. Добре підготувався з історії партії. А от англійську мову залишив на потім.

У вересні 1950 р. я приїхав до Києва. Мені дала притулок мати дружини - Ганна Пилипівна. У її однокімнатній квартирі з загальними кухнею, ванною і туалетом, як було тоді в багатьох комунальних квартирах, крім неї жили її сестра і молодша дочка з чоловіком.

Перший екзамен з теоретичної електротехніки я здав на відмінно. За реферат також одержав відмінну оцінку (його рецензував В.Л.Іносов, людина дуже строга у своїх оцінках).

Ще через пару днів здав екзамен з історії партії. Цього разу на добре. Залишався екзамен з англійської мови, до якого, я розумів, що не готовий. А вже з'явився реальний шанс вступити до аспірантури. Як же бути? Залишалося два дні. Я поїхав у Політехнічний інститут, знайшов викладачку англійської мови, розповів у якому положенні знаходжуся і попросив "підтягти" мене наскільки це можливо. На моє щастя, вона погодилася. І це зіграло свою роль. Я здав іспит, щоправда, на три. Півроку чи ледве більше потому, коли я вже порядком підтягся в англійській мові, викладач - а він же приймав у мене іспит - якось сказав: "Якби Ви чули вимову цієї молодої людини на вступному іспиті, Ви схопилися б за голову. Тоді я йому з натяжкою поставив три. Тепер ставлю п'ять."

Конкурсу не було, і я вже тріумфував, коли раптом довідався, що має бути ще письмовий екзамен з... української мови. Мені завжди подобалася ця мова, я з задоволенням слухав по радіо оперети і пісні українською мовою, вільно розумів їхній зміст. Але ні говорити,

ні писати не міг. Виручив мене один з аспірантів - Гена Добров,[8] пізніше член-кореспондент АН УРСР.

- Сідай поруч зі мною і списуй, я українську мову вивчав в школі, - сказав він.

Я слідував його пораді і так ретельно трудився, що в мене було лише на одну помилку більше, ніж у нього. Лихо було в тому, що сам Гена допустив понад двадцять помилок і одержав за диктант одиницю, як, звичайно, і я.

Таких як ми виявилося не мало, і нам дозволили здати іспит удруге. З нами щодня займався викладач. Через рік я написав диктант самостійно й одержав задовільну оцінку.

Аспірантура

Пам'ятаю, що мені хотілося відразу ж одержати тему для роботи. Кандидатська дисертація здавалася недосяжною, а, отже, треба працювати, працювати і працювати! Але мій керівник Йосип Ілліч Гребінь не квапився з завданням. Більш того, будучи фахівцем в галузі телемеханіки він і мене спробував прилучити до неї, порекомендував ряд книг. Під його керівництвом в лабораторії О.М.Миляха, в якій я проходив аспірантуру, працювала жінка, науковий співробітник. З дивною завзятістю вона проводила експеримент за експериментом, ретельно з огляду на ради професора, але це не давало ніяких результатів. Усе це мене насторожило. Я став придивлятися до інших співробітників лабораторії, намагаючись розібратися, над чим вони працюють. Їх було небагато - всього три чоловіки.

Старший науковий співробітник Георгій Кузьмич Нечаєв, молода енергійна людина, кандидат наук, займався тиристорами, вів госпдоговірну тематику, готував докторську дисертацію. Другий старший науковий співробітник Борис Євгенович Кубишин займався питаннями розрахунку електромагнітних пристроїв. Технік Кисельгоф допомагав керівнику лабораторії в проведенні експериментів, що ставилися їм у зв'язку з підготовкою докторської дисертації.

Майже відразу я зрозумів, що допомоги мені чекати нівідкіля. Кожний був зайнятий своєю справою, та й напрямок роботи був не таким, як мені хотілося. Оскільки потрібно було здати іспити кандидатського мінімуму, я з усією ретельністю прийнявся вивчати рекомендовані підручники, книги, журнали. До того ж доводилося відвідувати заняття по філософії й англійській мові. До кінця першого року аспірантури я ще не мав теми дисертації, і це мене дуже турбувало. Правда, все інше йшло добре - здано кандидатський мінімум по філософії, успішно йшли справи з англійською мовою.

На наступний рік професор Гребінь уже не працював у нас, залишаючись завідувачем кафедрою телемеханіки в Київському політехнічному інституті.

О.М.Милях запропонував підключити мене до своїх досліджень. Відразу ж запропонував тему кандидатської роботи - створити магнітний підсилювач перемінного струму. Я з великим бажанням узявся за діло. Зібрав літературу, став разом з Кисельгофом готувати і проводити експерименти.

Варто сказати, що мене, члена КПРС (тоді ВКП(б)) відразу ж залучили до громадської роботи - доручили випускати інститутську стінгазету. Очевидно, я непогано попрацював, тому що на другий рік навчання був обраний у партбюро інституту, а на третій - секретарем партійного бюро. Громадська робота відволікала від основної справи, але мала і позитивну сторону - я ставав ближче до всіх справ в інституті - краще впізнав співробітників лабораторії, членів дирекції, зрозумів задачі інституту. У партію я вступив ще на фронті, улітку 1943 року.

Першу половину другого року навчання я витратив на те, щоб показати теоретично можливість створення магнітного підсилювача перемінного струму. У підсумку своїх розрахунків і роздумів я зрозумів, що це незбутня, нездійсненна мрія. Не може бути такого підсилювача!

[8] Геннадій Михайлович Добров помер у 1989 році

Треба віддати належне Олександрові Миколайовичу Миляху. Коли я сказав йому про це, він не став наполягати на продовженні роботи й обіцяв поговорити із Сергієм Олексійовичем Лебедєв, щоб він підібрав для мене більш вдалу тему дисертації. Це мене дуже обрадувало. Я вже знав, що в секретній лабораторії С.О.Лебедєва почалася регулярна експлуатація Малої електронно-лічильної машини "МЭСМ".

В один із днів О.М.Милях прийшов збуджений, покликав мене і сказав, що Сергій Олексійович просив нашу лабораторію розробити безламповий тригер для використання в "МЭСМ". Сергій Олексійович готовий виділити кошти на госпдоговір і надати будь-яку допомогу, настільки це важливо. Усі співробітники включилися в пошук, і я в тому числі. Першим, що запропонував тригерну схему, був Г.К.Нечаєв. Він використав явище електромагнітного резонансу. Магнітний підсилювач із включеним у нього резонансним контуром мав два стійких стани! Милях негайно сповістив про це С.О.Лебедєву. Зізнатися, я позаздрив швидкому успіху Георгія Кузьмича.

Однак і його й усіх нас очікувало деяке розчарування. Сергій Олексійович, з'явившись, докладно ознайомився зі схемою, подивився її роботу на осцилографі, похвалив, але сказав, що цього мало. Треба, щоб тригер мав рахунковий вхід і, по-друге, його швидкодії явно недостатньо. Останнє було ясно і нам, оскільки підсилювач був дуже інерційним - він був виконаний на дуже солідному сердечнику з пермалоя.

Я денно і нощно обмірковував і придумував можливі схеми. Вивчив книгу професора Л.І.Гутенмахера, що працював в інституті в Сергія Олексійовича. Лев Ізральєвич вів дослідження в цьому ж напрямку, але використовував магнітні підсилювачі так званого трансформаторного типу, у той час як я використовував звичайні. У книзі описувалися тригерні елементи і їхнє використання в техніці зв'язку (у комутаційних пристроях). Тоді цей матеріал вважався секретним. Дослідження Л.І.Гутенмахера наштовхнули мене на багато думок. Природно, я не міг повторювати його розробки, треба було шукати свої рішення.

Дослідження мене по справжньому захопили - віддавався їм цілком. І, як неодноразово було і потім, - цілеспрямована робота, наполегливість у пошуках, бажання знайти потрібне рішення, мене виручили: без підказки від будь кого я, нарешті, догадався, як побудувати на магнітних підсилювачах тригер з рахунковим і роздільним входами. Це була цілком оригінальна схема! Перевірив її роботу на наявних під рукою підсилювачах - працює надійно. От тільки час спрацьовування, у порівнянні з ламповим тригером, незрівнянно більше.

Сергію Олексійовичу схема сподобалася. Він запропонував провести наступний етап досліджень, використовуючи для живлення підсилювачів джерело струму високої частоти. З Інститутом точної механіки й обчислювальної техніки (ІТМ і ОТ) АН СРСР був укладений договір на таке дослідження.

Нам знадобився високочастотний генератор, і його замовили в Київському політехнічному інституті (КПІ). Тим часом я виконав розрахунки високочастотних магнітних підсилювачів і разом з Кисельгофом виготовив їх. З одержанням генератора почав дослідження.

При частоті живильної напруги 200 Кгц мені удалося довести частоту спрацьовування магнітного тригера до 25 Кгц! На той час це було великим досягненням. Продовжуючи експеримент із наміром зробити лічильник на таких елементах, я одночасно став писати дисертацію главу за главою. Якось у лабораторії з'явилася Катерина Олексіївна Шкабара - старший науковий співробітник з лабораторії С.О.Лебедєва, розроблювач пристрою керування "МЭСМ". Їй сподобалися мої схеми, і вона запропонувала свою допомогу в подальших дослідженнях. Коли я показав Г.К.Нечаєву роботу мого пристрою в генераторному режимі, то трохи пізніше він прийшов із пропозицією від члена-кореспондента АН УРСР С.І.Тетельбаума, що керував радіотехнічною лабораторією цього ж інституту, зробити для них подібний пристрій, тільки великої потужності для створення обертового магнітного поля. Ми обидва взялися за цю роботу і виконали її в досить короткий термін. Наш пристрій був використаний у системі глушіння закордонних радіостанцій. Його подальша доля мені невідома - тоді ці роботи були закритими.

Зустрічі з С.О.Лебедєвим. Переведення лабораторії обчислювальної техніки в Інститут математики

Навчання в аспірантурі наближалося до завершення, дисертація була майже готова, треба було подумати про опонентів. О.М.Милях запропонував кандидатуру С.О.Лебедєва, сказавши, що він сам поговорить з ним. Наприкінці другого і на третьому році навчання в аспірантурі я кілька разів зустрічався із Сергієм Олексійовичем, використовуючи його приїзди в Київ, а також коли сам був у відрядженнях у Москві. Сергій Олексійович був дуже чуйною і уважною до людей людиною, начисто позбавленим зарозумілості. Приїжджаючи в Москву, я був упевнений, що потраплю до нього на прийом - треба було просто зайти в його кабінет, без стуку і запиту. Можливо мені допомагало те, що я був секретарем парторганізації і доля інституту не переставала хвилювати Сергія Олексійовича, хоча він уже не був його директором. Розуміючи значимість розвитку обчислювальної техніки, він робив усе можливе для її розвитку і в Москві, і в Україні, де вона зародилася завдяки його роботам. У Феофанії продовжував трудитися його первісток - Мала електронна лічильно-рахункова машина "МЭСМ". Далеко не в усіх у той час було розуміння значимості і можливостей обчислювальної техніки. Академік АН УРСР А.Д.Нестеренко, що змінив С.О.Лебедєва на посаді директора Інституту електротехніки, вважав лабораторію С.О.Лебедєва тягарем для інституту і говорив про це відкрито.

Академік Сергій Олексійович Лебедєв (1902-1974)

Можливо, тому в один із приїздів С.О.Лебедєва в Київ він запросив мене відправитися з ним до Президії АН УРСР і в моїй присутності написав пропозиції про те, що робити з лабораторією. До цього часу я був переконаним прибічником обчислювальної техніки, що зароджувалася, і, як секретар парторганізації, цілком підтримував Сергія Олексійовича.

З огляду на неприйняття академіком А.Д.Нестеренко досліджень в галузі обчислювальної техніки, Сергій Олексійович запропонував перевести лабораторію в Інститут математики АН УРСР, директор якого академік Борис Володимирович Гнєденко був його прихильником і добре розумів значення обчислювальної техніки. Президія Академії прийняла постанову про переведення лабораторії.

Запам'ятався ще один приїзд Сергія Олексійовича в Київ, коли я був аспірантом. Він приїхав на захист Бориса Євгеновича Патона, що проходив в КПІ. Оскільки Сергій Олексійович раніше займався питаннями стійкості електричних мереж його запросили опонентом по докторській дисертації Бориса Євгеновича, у якій розглядалися, у тому числі і питання стійкості зварювальних процесів.

Мені хотілося ще раз зустрітися з ним, розповісти про те, що зроблено і дістати остаточну згоду бути опонентом по дисертації. Мені це удалося, але подробиці розмови - не

пам'ятаю. Пам'ять зафіксувала інше. За великим довгим столом у залі засідань сидять численні члени вченої ради. Попереду збоку поставлений стілець. За ним сидить Євгеній Оскарович Патон, виставивши вперед руки, що спираються на палку. У такій позі він просидів майже весь захист. Запам'яталася велика кількість відгуків на дисертацію. Борис Євгенович на той час був уже членом-кореспондентом АН УРСР. Додам: тоді ж подумав - "Добре, що не всі справжні люди загинули на війні!"

Справи сімейні

Не можна сказати, що роки аспірантури проходили безтурботно і гладко, без тривог і хвилювань.

У Київ я приїхав один. Родина - дружина і син залишилися в Іваново, у моїх батьків. Осінь 1950 р., зиму і весну 1951 р. ми не зустрічалися. Коли повернувся, і ми пішли купатися на річку Уводь, що текла неподалік від будинку, тільки я роздягнувся, як трирічний Лев заплакав - він тільки що знайшов батька, а тепер батько зник - мене, який стояв в трусах, він не визнав. Довелося одягтися, щоб він перестав плакати і запитувати: "А де папа?"

Малиновська Октябриса Миколаївна, дружина Б.М.Малиновського. Іваново, 1949 р.

Малиновський Борис Миколайович, Київ, 1953 р.

Але головні труднощі були, мабуть, не в довгій розлуці, а в умовах життя в Іваново й у Києві. В Іваново - дерев'яний будинок із дірявим дахом, холодним туалетом, російською піччю, водою, принесеної з неблизької водопровідної колонки. Убогі вчительські зарплати батька і матері. У Києві мені надали місце в аспірантському гуртожитку. У кімнаті, де я жив, стояло десять ліжок, до того ж вона була прохідна. Світло часто горіло всю ніч. Сусіди по суміжній кімнаті не відрізнялися скромністю, шуміли вночі, пізно лягали спати. Для мене це були муки. Нерви усе ще були натягнуті від пережитого на війні. Терпів. Намагався щось зробити, але безрезультатно. Інші аспіранти - молоді люди - не почували особливих незручностей.

Коли на другий рік аспірантури приїхала Іса (так я вдома називаю дружину), в Академії було побудовано новий двоповерховий дерев'яний гуртожиток на окраїні Києва, недалеко від Голосіївського лісу. Нам запропонували оселитися в різних кімнатах. Я не витерпів, пішов у партком Академії (тоді він був ще). Вислухавши мене, Федір Данилович Овчаренко - секретар парткому - подзвонив керуючому справами АН УРСР і попросив оселити нас в одній кімнаті, що і було зроблено. А до цього я був на прийомі у віце-президента Г.Н.Савина, і той сказав, що нічим допомогти не може. Пам'ятаю, коли ввійшли з Ісою в дванадцятиметрову кімнату гуртожитку з двома ліжками, столом і парою стільців, нам здалося, що для нашого повного щастя не вистачає тільки сина. Його ми привезли тільки через кілька років.

"Принесіть мою книгу!"

10 листопада 1988 року. *У день захисту кандидатської дисертації 14 грудня 1953 р. я поїхав з ранку на вокзал зустрічати С.О.Лебедєва. Він повинний був ознайомити мене з рецензією на мою дисертацію. Виявилося, він привіз не тільки відзив, але і професора Л.І.Гутенмахера, фахівця з магнітних елементів обчислювальної техніки, чому була присвячена моя робота. Відзив було короткий, дуже позитивний, написаний він був, як я зрозумів по стрибучим буквам і нерівних рядках, у вагоні по шляху в Київ. До захисту залишалося кілька годин. У цьому весь Сергій Олексійович - треба берегти час, формальності не головне, усе вершить робота, її результати.*

Захист був закритий (пізніше дисертацію розсекретили). Усе йшло як звичайно доти, поки я не став розповідати схему магнітного тригера. Л.І.Гутенмахер сидів з байдужним поглядом, недослухав мене, раптом стрепенувся і голосно сказав:

- Це ж моя схема! Принесіть мою книгу!

Книга зберігалася в спецчастині, тому що була закритою, я її добре вивчив, тому мене його зауваження не смутило, хоча змусило добряче похвилюватися. Продовжуючи доповідь, я зупинився на принципових відмінностях схеми. Розповів про результати експерименту. Л.І.Гутенмахер не стільки слухав мене, скільки гарячково перегортав книгу. Коли я закінчив доповідь, він попросив слова і намагався показати, що схеми схожі. Я спокійно (точніше впевнено, а нерви були "на взводі") парирував усі його зауваження. Мене підтримали К.О.Шкабара, Г.К.Нечаєв та інші. А якщо врахувати позитивну рецензію С.О.Лебедєва, непоганий відзив другого опонента С.В.Свєшникова (з декількома зауваженнями), то результат голосування був вирішений - одноголосно! Всі хто підходив до мене поздоровити, говорили, що захист пройшов дуже вдало. Гостра дискусія, що розгорнулася, розворушила членів ради і всіх присутніх. Повернувшись в лабораторію, ще збуджений усім тим, що сталося, розмовляючи зі співробітниками, я не помітив, як притулився до столу з розпеченим паяльником, що знаходився на ньому. Мій єдиний "вихідний" перший раз надягнутий костюм серйозно постраждав - пропалило велику діру в нижній частині піджака. Це повернуло мене до звичайних турбот дисертанта - треба було подбати про опонентів, повідомити результат захисту батькам.

До травня 1954 року я проробив у лабораторії автоматики Інституту електротехніки АН України, виконував госпдоговір, укладений з ІТМ і ОТ АН СРСР, намагаючись "вичавити" з розроблених елементів усе можливе. У це півріччя мені багато разів доводилося зустрічатися зі старшими науковими співробітниками лабораторії С.О.Лебедєва - Л.Н.Дашевським, К.О.Шкабарою. Між ними час від часу виникали склоки. Справа дійшла до розгляду на партійному бюро інституту. К.О.Шкабара була дуже своєрідною людиною. У ній незрозумілим чином сполучалися багато позитивних і багато негативних якостей. Думаю, що перших було значно більше, але час від часу її "проривало", і тоді позначалися мінуси її характеру. Вона активно брала участь у роботі зі створення "МЭСМ", активно працювала в партійному бюро інституту.

На одному з засідань бюро було поставлене питання про перспективу робіт у лабораторії С.О.Лебедєва. К.О.Шкабара запропонувала зміцнити кадри лабораторії, перевести в неї Г.К.Нечаєва і мене. Перший, на її думку, повинний був стати завідувачем лабораторією. Мене вона запросила у свою групу. Запрошення не було випадковим. С.О.Лебедєв домовився з Л.І.Гутенмахером про переведення "МЭСМ" на магнітні елементи, які професор зобов'язався поставити в потрібній кількості. Відповідальним виконавцем по цій роботі була Катерина Олексіївна, тому вона мала потребу в помічниках. Партійне бюро одноголосно підтримало пропозицію К.О.Шкабари. Так, навесні 1954 р. я опинився в лабораторії обчислювальної техніки у Феофанії.

Перші дослідження в лабораторії обчислювальної техніки

Місце, де вона розташовувалася, з повним правом можна назвати райським куточком: навкруги могутній в основному дубовий ліс, навесні і влітку повний солов'їв та інших птахів, грибів і ягід. Крім лабораторії Інституту електротехніки там розташовувалася лабораторія Інституту механіки АН УРСР (у соборі, солідно побитому снарядами). Остання займалася направленими вибухами, і ми не раз чули їх і знаходили потім вирви, які від них утворилися.

У лісі багато джерел. Ченці, використовуючи один з них, побудували у свій час водопровід. По архівних записах, які описують життя у Феофанійському монастирі, що мені вдалося прочитати, водопровід спочатку не діяв, але коли ченці ретельно помолилися "бог почув їх моління і вода пішла". Лабораторія була розташована в двоповерховому будинку, недалеко від собору. Крім цього будинку, за собором був ще один, де жили працівники господарства, що належало АН УРСР. Пізніше в затишних куточках були побудовані кілька дач для академіків. Кілометри за півтора знаходилася дача президента Академії О.В.Палладіна. Її оточував високий ліс, сад перед дачею виходив на ставок. Поруч був ставок менший. За ними на крутій горі чарівне море листяного, в основному дубового лісу. Як у казці. В обідню перерву співробітники лабораторії бігали на ставки купатися. Коли був Сергій Олексійович, він приєднувався до усіх. Жив він тоді на другому поверсі будинку лабораторії. У нього була квартира й у Києві, але навесні і улітку він жив, практично тут, не відриваючись від роботи.

Коли я з'явився в лабораторії ці кімнати були вільні, і на літо я оселився в одній з них разом із дружиною і сином.

Восени 1954 р. мене вибрали парторгом лабораторії. Обстановка в ній була не з простих. Між Л.Н.Дашевським і К.О.Шкабарою постійно виникали конфлікти, які мені доводилося залагоджувати.

Моєю першою роботою в лабораторії, проведеною в групі К.О.Шкабари, стало дослідження можливості і доцільності використання в "МЭСМ" магнітних елементів Л.І.Гутенмахера. Не відразу і доклавши чимало зусиль ми одержали з його лабораторії кілька десятків магнітних елементів (замість обіцяних тисяч), а також джерело живлення до них. Зібравши схему регістра для послідовного запису чисел, я прийнявся за його дослідження. Відразу ж наштовхнувся на нестійку роботу елементів. Позначилася, як я з'ясував, погана якість використовуваних у схемах селенових випрямлячів. Коли регістр був налагоджений, він був включений у схему "МЭСМ", замінивши ламповий. Налагоджений регістр працював досить стійко, однак, наш висновок про переведення "МЭСМ" на магнітні елементи був негативним. Вони були дуже трудомісткі у виготовленні, вимагали могутнього джерела живлення, часто виходили з ладу через низьку якість випрямлячів. Була ще одна дуже важлива причина для такого висновку. Аспірант С.О.Лебедєва Андрій Іванович Кондалєв[9] *- (пізніше доктор наук, заслужений діяч науки УРСР) - за пропозицією С.О.Лебедєва почав вивчення кристалічних тріодів, виготовлених в Інституті фізики АН УРСР. Ці прилади відразу привернули увагу фахівців обчислювальної техніки - вони були мініатюрні, а по виконуваних функціях стали аналогами електронних ламп. У літературі почали з'являтися статті, що прогнозували їм велике майбутнє в порівнянні з ламповими і магнітними елементами.*

У моєму положенні в лабораторії в цей час відбулися зміни. Я одержав можливість самостійного дослідження, зв'язаного з проханням співробітника науково-дослідної лабораторії Київського військово-інженерного авіаційного училища КВІАВУ Олександра Григоровича Кузнєцова взяти участь у реалізації його винаходу. Він запропонував створити пристрій, що доповнює радіолокаційну станцію (РЛС) для автоматичного визначення координат літака, що летить. Пристрій дозволяв виділити з радіолокаційного сигналу пачку відбитих імпульсів і визначити дальність і азимут літака, що летить.

[9] Андрій Іванович Кондалєв помер в 2002 р.

У лабораторії продовжувалася експлуатація "МЭСМ". Поява "БЭСМ"[10] у Москві зняло з "МЭСМ" багато обчислювальних робіт, вона стала експлуатуватися тільки в інтересах АН УРСР. Л.Н.Дашевський переключився на дослідження надійності "МЭСМ", розраховуючи підготувати докторську дисертацію. Під керівництвом Зіновія Львовича Рабіновича, бувшого аспіранта С.О.Лебедєва, почалося проектування Спеціалізованої електронно-лічильної машини "СЭСМ" для вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Продовжував роботи з удосконалення елементної бази С.Б.Погребинський[11]. Аспірант А.І.Кондалев працював із крапковими кристалічними тріодами, досліджуючи їхні характеристики і розробляючи схему імпульсного генератора на тріоді, покладену згодом в основу його кандидатської дисертації. Новий завідувач лабораторією Г.К.Нечаєв ніяк не міг знайти для себе напрямок досліджень, займався в основному організаторською роботою.

У такому стані лабораторія була передана в Інститут математики АН УРСР.

Важкі часи

Лабораторія залишилася як і раніше у Феофанії. Добиратися туди з Києва було нелегко. Ранком і ввечері співробітників привозив і відвозив академічний автобус. Виставки передового досвіду тоді не було, дорога йшла через її територію, навесні і восени тут був непролазний бруд. У цей час я жив у робочому гуртожитку на Борщагівці, що знаходилася в протилежному кінці міста. Звідси до Феофанії було близько 30 км. Тоді це мене не бентежило. Міським транспортом я добирався до Євбаза (тепер площа Перемоги), а там пересаджувався в автобус. Велика справа молодість і захопленість роботою!

Не усі в колективі лабораторії відразу прийняли мене і Г.К.Нечаєва. Л.Н.Дашевський і С.Б.Погребинський намагалися ігнорувати нас. Зрештою, Г.К.Нечаєв пішов з лабораторії. Я не здався, хоча на зборах, присвячених переходу лабораторії в Інститут математики, С.Б.Погребинский у присутності Б.В.Гнєденко прямо заявив, що ні Нечаєв, ні Малиновський та й Кондалев лабораторії не потрібні, нехай повертаються назад в Інститут електротехніки. Дашевський активно підтримав його.

Оскільки мені, як парторгу, доводилося інколи зупиняти Л.Н.Дашевського в його сутичках з К.О.Шкабарою, де він найчастіше виявлявся неправою стороною, я був звинуваченим в... антисемітизмі. Дружина Л.Н.Дашевського послала в партком Академії листа із таким обвинуваченням. Доводи були сміховинні, і все це залишилося без наслідків. Свою неправоту зрозуміла й Амалія Олександрівна, що відновила зі мною перервані в запалі боротьби товариські відносини - я був з нею давно знайомий, від неї довідався про військове минуле чоловіка - він був командиром взводу радіозв'язку в штабі фронту. Сама Амалія Олександрівна якийсь час працювала в лабораторії (ще до моєї появи).

Після переходу лабораторії в Інститут математики керівником її став Б.В.Гнєденко (Г.К.Нечаєв пішов з лабораторії). На жаль, це було тільки формальне керівництво. Очевидно, Борис Володимирович розумів це, і, тому запропонував провідним спеціалістам лабораторії (Дашевський, Шкабара, Малиновський, Кондалєв, Рабінович) потижневo чергувати, виконуючи обов'язки старшого чи відповідального по лабораторії. Я, до того ж, залишався парторгом. Секретарем парторганізації Інституту математики був Костянтин Васильович Задирака, принциповий і досвідчений комуніст зі стажем. Він підтримав пропозицію нашої партгрупи розглянути питання подальшого розвитку обчислювальної техніки в Україні. Переведення лабораторії в Інститут математики став важливим кроком у цьому напрямку. Б.В.Гнєденко зажадав, щоб відновилася регулярна експлуатація "МЭСМ". Цим зайнялися С.Б.Погребинський, А.Л.Гладиш, М.М.Пиневич, Т.Н.Пецух, Л.М.Абалишнікова, Є.Є.Дедешко. Л.Н.Дашевський був призначений відповідальним за стан "МЭСМ". Одночасно він уклав договір з однією з

[10] Швидкодіюча електронна лічильна машина

[11] Тоді розроблювач арифметичного пристрою "МЭСМ", пізніше д.т.н., заступник з науки СКБ ІК АН УРСР, головний конструктор ЕОМ, розроблених під науковим керівництвом В.М.Глушкова. Виїхав в Ізраїль у 1994 р.

організацій (у Ногинську під Москвою) на розробку літакової ЕОМ на пальчикових лампах. Активним виконавцем цієї роботи був технік Юра Мозира, на жаль, що незабаром передчасно пішов з життя.

Істотно активізувалися роботи з проектування Спеціалізованої електронної рахункової машини ("СЭСМ"). Ідея створення першої в країні спеціалізованої ЕОМ була висловлена Сергієм Олексійовичем ще в 1952 році. Машина призначалася для вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Крім З.Л.Рабіновича[12], що керував роботою, у ній брали участь Р.Я.Черняк, І.П.Окулова, І.Т.Пархоменко.

Мені довелося самому пробивати дорогу. Перше, що я зробив (ще до того часу про який пишу) - узявся за вивчення книг - звітів по "МЭСМ" і "БЭСМ". Тоді вони були ще закритими. Дотепер вважаю ці книги класичними підручниками з основ обчислювальної техніки. Книга по "МЭСМ" була написана в основному С.О.Лебедєвим. Пізніше з'явилася книга А.І.Китова "Цифрові обчислювальні машини". Але вона не йде ні в яке порівняння з книгами-звітами по "МЭСМ" і "БЭСМ". До речі, через років 15 книга про "БЭСМ" була видана, а книга по "МЭСМ" так і залишилася невідомою широкому читачу.

Робота з КВІАВУ мене усе більше захоплювала. З'явилася можливість відвідувати цікаві семінари в Москві, присвячені питанням використання цифрової обчислювальної техніки з метою протиповітряної оборони ППО, де тоді застосовувалася аналогова техніка. Розроблена мною схема пристрою обробки радіолокаційного сигналу була зібрана і перевірена в реальних умовах, під час навчань по ППО, причому були отримані гарні результати. На семінарах мені удалося познайомитися з рядом відомих фахівців, що працювали в області створення систем ППО, у тому числі керівником розробки аналогових систем ППО в московському НДІ-5 Лівщицем (ім'я, на жаль, не пам'ятаю) та ін. Важливим результатом стало укладання госпдоговору з НДІ-5 по розробці проекту двухмашинної системи ППО: ЕОМ первинної обробки даних з радіолокатора і супроводу цілі, і ЕОМ для наведення винищувача на ціль. Договір включав наше зобов'язання... навчити (!) провідних московських спеціалістів НДІ-5 цифровій техніці. Так потроху я підходив до того, що згодом одержало назву спеціалізованої обчислювальної, а пізніше - кібернетичної техніки. За ці два роки лабораторія зміцнилася кадрами. У лабораторію була переведена к.ф.-м.н. Катерина Логвинівна Ющенко, що почала роботи з програмування, і к.ф.-м.н. Юрій Володимирович Благовещенський. Їм активно допомагав Володимир Семенович Королюк, співробітник Інституту математики. Результатом тісної взаємодії К.Л.Ющенко і В.С. Королюка була так названа адресна мова, закладена ними на настійну вимогу К.Л.Ющенко в нову універсальну "чисто українського походження" ЕОМ "Киев".

Вперше в доцільності створення цієї машини висловився д.т.н. Лев Веніамінович Цукерник, неофіційний заступник С.О.Лебедєва під час перебування його в Києві. Він стверджував, що машина повинна бути орієнтована на розрахунки в галузі енергетики. Його пропозицію підтримав Б.В.Гнєденко, але настояв, щоб машина була універсальною. Основними розроблювачами були призначені Л.Н.Дашевський, К.О.Шкабара, К.Л. Ющенко, С.Б.Погребинський. Керівником робіт став Б.В.Гнєденко. Конструкція машини активно обговорювалася на семінарах лабораторії. У той час в Інституті точної механіки й обчислювальної техніки АН СРСР під керівництвом С.О.Лебедєва йшла розробка ЕОМ "М-20", розрахована на 20 тисяч операцій за секунду. Мені запам'яталося, як на одному з наших семінарів С.Б.Погребинський з азартом сказав:

- А ми обженемо "М-20"! (А вийшло 10-15 тисяч операцій за секунду).

Робота лабораторії не раз обговорювалася на партгрупі і на партзборах інституту. Одним словом, у лабораторії не втрачали часу і намагалися зберегти творчий імпульс, закладений С.О.Лебедєвим.

[12] Про життя та творчість З.Л.Рабіновича розказано їм самим у нарисі, розміщеному в другій частині книги.

До цих років належить мій перший педагогічний досвід. У 1956 р. співробітники лабораторії (Л.Н.Дашевський, К.О.Шкабара, З.Л.Рабінович, К.Л.Ющенко, Ю.В.Благовещенський і я) прочитали для інженерів Києва курс лекцій з цифрової обчислювальної техніки, що мав великий резонанс у місті. Крім того, співробітники СКБ Київського заводу "Арсенал" попросили прочитати для них курс лекцій з обчислювальної техніки. Погодилися я і З.Л.Рабінович. Готувався я дуже ретельно, писав конспекти лекцій, намагався до дріб'язків розтлумачити суть справи. Років через тридцять зустрів когось зі слухачів і було приємно чути, що мої лекції зіграли велику роль у його долі, - обчислювальна техніка стала тоді широко використовуватися в розробках СКБ.

* * *

Якщо підбити підсумок першому п'ятиліттю мого "життя в науці", то вони такі - вчасно підготував і захистив кандидатську дисертацію, що одержала схвальний відзив С.О.Лебедєва. Брав участь у спробі модернізації "МЭСМ" шляхом переведення її на магнітні елементи (разом з К.О.Шкабарою). Розробив на основі винайденого мною тригера на магнітних підсилювачах електромагнітну систему, "що розмазує", для спецустановки. Розробив пристрій для знімання координат літака за допомогою РЛС, уклав договір з московським НДІ-5 по проектуванню двомашинної системи ППО (разом із З.Л.Рабіновичем). Мої заділи по магнітних елементах також знадобилися, коли я зайнявся дослідженням характеристик "крапкових" кристалічних тріодів. Удалося зібрати і цілком розрахувати схему генератора імпульсів на кристалічному тріоді з індуктивністю в ланцюзі основи. Про результати цих досліджень я виступив на Першій всесоюзній конференції по обчислювальній техніці в Москві в 1956 році. Уважно стежив за журнальними статтями по напівпровідниковій техніці.

За ці п'ять років я дуже багато часу приділяв і партійній роботі. Було важко поєднувати аспірантуру з роботою відповідального за виробничу роботу в партбюро Інституту електротехніки, а потім будучи секретарем. Парторгом у лабораторії було не легше. Б.В.Гнєденко бував наїздами. Зі мною, як з парторгом він зустрічався не часто - лише коли доводилося йти з яких-небудь питань у відділ науки ЦК КПУ. Відчувалося, що його симпатії були не на моїй стороні.

Віктор Михайлович Глушков. Лист до ЦК КПУ

14 листопада 1988 р. Наприкінці літа 1956 р. мені подзвонив Б.В.Гнєденко:

- Приїжджайте до мене на квартиру, хочу познайомити Вас з новим завідувачем лабораторією!

Він надіслав за мною машину, і я швидко добрався з Феофанії в Київ.

У кабінеті Бориса Володимировича сидів молодий чоловік в окулярах. Борис Володимирович представив мене як парторга лабораторії, і попросив відвезти нового завідувача - математика, доктора фізико-математичних наук Віктора Михайловича Глушкова в лабораторію. Сам він був, мабуть, зайнятий.

Приїхали в обідню перерву. Знаючи, що в лабораторії порожньо, я повів Віктора Михайловича на спортивну площадку. Там йшов задерикуватий волейбольний бій. Ми постояли, подивилися. Мені показалося, що Віктор Михайлович почував себе зніяковіло. З кимсь я його знайомив, але з ким - уже не пам'ятаю.

З перших днів його приходу активізувалися наукові семінари. У той час кібернетика тільки одержала перше визнання в країні, та й то не скрізь, і не усіма. Ще можна було прочитати і почути про те, що це - лженаука, що претендує без всяких основ замінити людський мозок машинним. Знамениті книги Вінера в Союзі ще не були відомі. А коли з'явилася перша з них (у московському СКБ-245), вона зберігалася у відділі... секретних документів!

Новий тонус розгорнутих з ініціативи В.М.Глушкова робіт одержав повну підтримку партгрупи лабораторії. Було вирішено скласти лист до ЦК КПУ, який показував, що роботи в області обчислювальної техніки в Радянському Союзі розвиваються повільніше, ніж у США, Англії, Франції. У той же час на батьківщині першої ЕОМ є значний наробок у цій області і

підготовлені висококваліфіковані фахівці. Однак матеріальна і виробнича підтримка робіт зовсім недостатня. "Положення з обчислювальною технікою в Україні граничить зі злочином перед державою" - такою різкою фразою закінчувалося наше звертання до ЦК КПУ.

Академік Віктор Михайлович Глушков (1923-1982)

Лист підписали всі члени партгрупи. Віктор Михайлович нас підтримав, але сказав, що він не комуніст і лист підписувати не буде.

Ми розраховували, що він зробить певний ефект, але не думали, що такий великий: лист було розмножено, розіслано членам Політбюро ЦК КПУ, після чого відбулося його засідання з запрошенням В.М.Глушкова, де був прийнятий ряд важливих рішень, у тому числі: організувати на базі лабораторії Обчислювальний центр АН України, побудувати будинок для нього і житловий будинок для співробітників. Директором центра був призначений В.М.Глушков.

Високе призначення

За пропозицією В.М.Глушкова мене призначили заступником директора з наукової частини.

Після одного з відвідувань відділу науки ЦК КПУ, де були присутні Віктор Михайлович і я, він запитав, коли ми вийшли з будинку:

- Борис Миколайович! Ви могли б дати мені рекомендацію в партію?

Я сказав, що, звичайно, буду радий це зробити. У рекомендації написав усе, що знав тоді про Віктора Михайловича - талановитий, скромний, швидко завоював авторитет у колективі, гаряче уболіває за справою, за короткий термін зумів вдихнути в колектив новий творчий імпульс.

Якось, зустрівши мене в коридорі тільки що побудованого будинку ОЦ АН України (на його відкриття приїжджав Б.Є.Патон), Віктор Михайлович сказав:

- Потрібно розробити універсальну управляючу машину. Зараз усі захоплюються спеціалізацією. Але проектувати ЕОМ довго, вона до моменту створення застаріє, а внести зміни в спеціалізовану ЕОМ практично неможливо. Техніка завжди з'являється в універсальному варіанті, а потім відбувається спеціалізація.

Буквально через кілька днів, побачивши мене, запитав:

- Ви вже почали роботу? Якщо моя пропозиція вам не подобається, я переговорю ще з ким-небудь.

Я відповів, що згоден й обмірковую, як почати роботу.

До 1958 року в мене вже нагромадився певний досвід у створенні напівпровідникових пристроїв ЕОМ і управляючих машин.

Розробка двомашинної системи радіолокаційного виявлення повітряних цілей і наведення на них літаків-винищувачів була розпочата ще до приходу В.М.Глушкова. Для цього були скомплектовані дві невеликі групи, керівниками яких стали З.Л.Рабінович і я. Я займався машиною первинної переробки радіолокаційної інформації, а З.Л.Рабінович - машиною наведення. Працювали в тісному контакті між собою і, що далеко не завжди буває, з нашим московським замовником (І.С.Овсиєвич, В.В.Липаєв та ін.). З появою В.М.Глушкова він підключився до розробки алгоритму наведення винищувача на ціль і швидко з цією задачею справився. Це, безумовно, сприяло творчій атмосфері в колективі і відповідно успіху в роботі. Проекти обох машин я відвіз у НДІ-5. Замовники уважно ознайомилися з проектом і попросили доробити кілька вузлів машини для знімання й обробки даних РЛС. За два-три дні я це зробив. Коли, приїхавши в Київ, я повідомив Вікторові Михайловичу, що проекти прийняті, він сказав: - Тепер я бачу, що можу покластися на Вас!

На основі виконаних проектів були створені макети обох машин. На налагодження машини знімання й обробки даних із РЛС у Москву приїжджала співробітниця мого відділу Л.О.Коритна. Через кілька років у НДІ-5 була розроблена і прийнята на озброєння перша цифрова система ППО країни. Багато фахівців НДІ-5 одержали за цю роботу високі нагороди. Київські "учителі" москвичів і першопрохідники завоювали своєю роботою великий авторитет і популярність серед фахівців країни. Я і З.Л.Рабінович стали регулярними учасниками закритих семінарів по тематиці ППО, що проходили в Москві.

Під моїм керівництвом у 1957-1958 р. був розроблений проект управляючої ЕОМ фронтового бомбардувальника для однієї з київських організацій (п/с 24). Математичну частину розробки вів молодий доктор наук В.Є.Шаманський, дуже кваліфікований, гранично чіткий і обов'язковий у роботі. Я з ним непогано спрацювався. Довелося "спеціалізуватися" в області навігаційних задач, розв'язуваних на борту бомбардувальника, особливостей роботи бортової РЛС, питань наведення на ціль літака-снаряда. Пишу про це відкрито, оскільки пройшло понад 40 років і ці відомості втратили всяку таємність.

З цією роботою також справилися в термін, здали проект і макет машини з високою оцінкою. В організації п/с 24 відповідно до проекту було змакетовано напівпровідниковий арифметичний пристрій. Він дуже знадобився надалі.

У 1958 р. в ОЦ АН України, який був розташований тоді ще у Феофанії, прийшло чимало випускників КПІ (це був теж результат постанови ЦК КПУ), і технічні відділи поповнилися сильними, добре підготовленими інженерами, у тому числі і мій відділ спецмашин.

Від ідеї до справи

Силами цих відділів і почалася розробка управляючої машини широко призначення (УМШП), що одержала згодом назву "Дніпро".

Роботи було багато, і не завжди вона клеїлася. Через рік чи півтора довелося взяти весь обсяг роботи під свій твердий контроль, що я і зробив, користаючись можливостями заступника директора. Потім я зрозумів, що потрібний проектно-конструкторський відділ, і умовив Віктора Михайловича створити його. У якості завідуючого "підвернувся" Ю.Т.Митулинський, людина з гарними організаторськими здібностями. Відділ було швидко розгорнуто і приступив до конструювання машини.

Так створювалася кадрова база великої на той час розробки.

І все-таки головними були і залишалися питання, якою повинна бути УМШП, принципи її побудови, основні параметри, структура й архітектура (як стали говорити пізніше).

Оскільки УМШП призначалася для керування виробничими процесами, довелося зайнятися їхнім вивченням. Віктор Михайлович, висловивши ідею про те, що машину треба зробити так, щоб вона годилася для керування різними процесами, не став більше займатися детальним розглядом питання, довіривши це цілком мені. До того ж з огляду на раніше отримані видатні досягнення в області топологічної алгебри, його наприкінці 1958 року обрали членом-кореспондентом АН УРСР, і він захопився розробкою теорії цифрових автоматів. Для цього Віктор Михайлович використовував будь-яку вільну хвилину і багато нічних годин.

Пам'ятаю, у мене з'явилася думка написати в різні науково-дослідні організації, університети, ряд промислових організацій листа про те, що розробляється УМШП, що ми шукаємо прихильників створення такої машини, і ті, хто бачить можливості її використання і згодний співпрацювати з нами, може висловити вимоги до УМШП. Було розіслано понад 100 листів. Позитивні відповіді прийшли від чотирьох організацій, у тому числі від НІОХІМ (м.Харків), інші організації або не відповіли, або надіслали нічого не значущі відписки.

Мені довелося засісти за книги з описом вимірювальних приладів, регуляторів, сервомеханізмів, технологій. У той час ніякої єдиної системи вимірювальної техніки не існувало. В основному використовувалися стрілочні прилади. По положенню стрілки чи іншого покажчика на шкалі можна було прочитати величину вимірюваного параметра.

У управляючу машину дані про процес треба було вводити автоматично, по її командах. Постала проблема об'єднання ЕОМ з об'єктом керування. Саме в стінах нашого відділу спецмашин народилася тоді назва пристрою, покликаного виконувати ці функції: ПЗО - пристрій зв'язку з об'єктом. Він проіснував до нашого часу, узвичаївся, став зрозумілим усім, хто займається технічними засобами керування.

Розроблювачам ПЗО відразу стала очевидна необхідність стандартизації електричних сигналів на виході вимірювальних приладів і на вході сервомеханізмів. Тільки в цьому випадку конструювання ПЗО з багатьма входами і виходами ставало можливим. Це змусило фахівців в області вимірювальної техніки подумати про стандартний вид сигналів, що знімаються з датчиків. А їх у той час існували багато сотень типів. Буваючи на конференціях, семінарах, відвідуючи підприємства, я багаторазово обговорював ці питання з тими, хто був близький до них, щоб скласти уявлення про майбутнє ПЗО.

Що стосується арифметичної частини і пам'яті, то стосовно принципів їхньої побудови усе було ясно, однак виникало багато технологічних труднощів, оскільки надійних транзисторів ще не існувало, а феритної пам'яті на мініатюрних сердечниках не було зовсім.

***2 грудня 1988 р.** Феритний сердечник - деталь дуже надійна. Феритні запам'ятовуючі пристрої проіснували понад два десятки років. На зміну прийшла напівпровідникова пам'ять. Розроблений для УМШП запам'ятовуючий пристрій на мініатюрних феритних сердечниках став першим у країні.*

Людське серце - не оксиферовий сердечник, що не знає зносу, а ділянка живої тканини в організмі. Як усе живе, воно згодом змінюється, старіє. І не час, напевно, головний фактор зносу, а ті умови, у яких людина знаходиться.

Болотний фронт

На початку 1942 року на медичній комісії в Тюменському госпіталі №3330, де я пролежав близько двох місяців після поранення під Калініним, мене, швидко оглянувши заживаючі рани, запитали:

- На що скаржитеся? Так от, серце б'ється!

А воно, що не звикло до навантаження після лежання (а отут довелося йти по сходам), гулко і часто стукало в грудній клітці і ніяк не вгамовувалося.

- У молодих це часто буває! Наступний!

І відправили мене в маршову роту, відкіля потрапив на початку травня на болотний, що запам'ятався заливними весняними дощами, злими січневими морозами і майже безупинним артилерійським обстрілом Північно-західний фронт.

Якби тільки один снаряд за день пролітав, моторошно свистячи над моєю головою, чи рвався близько, і то їх було б 300 (за 300 днів). А були дні, коли від снарядів, що розірвалися, суцільно чорніла покрита раніше снігом земля, а від могутнього лісу залишалися жалюгідні обрубки! І кожен свист і розрив відзивалися напругою мого серця, а воно адже не з байдужого ферита!

Сьогодні мене вдруге не випустили на контрольну дистанцію довжиною всього 1300 метрів. Не та кардіограма, навіть гірше, ніж була, коли з'явився в санаторії. Не справляється ще серце з таким навантаженням. Але ж колись справлялося з куди більшим. Під

час нічних маршів до Дніпра (щоб не помітив супротивник) проходили по 50-60 км - і нічого. Правда, пам'ятаю, один літній солдат йшов-йшов і раптом упав намертво - серце не витримало.

З хворобами серця в санбат не зверталися. Може бути, хтось і пробував, але я не зважився. У лютому 1943 р. у боях під Старою Русою пройшовши 50-100 метрів, доводилося або присісти на пеньок, притулитися до дерева, або просто посидіти на снігу. Під ліву лопатку немов утикалося шило - нестерпно кололо. Коли зупинявся, біль поступово проходив. Червоноармійці, які йшли зі мною, усе це бачили. Але ні мені, ні їм навіть не спала думка про медсанбат. От якби відірвало чи прострелило ногу, руку чи що-небудь ще, тоді, інша справа. Свій серцевий біль я "переходив".

Широке призначення машини потрібно довести!

З огляду на наближення комплексного налагодження УМШП, я постарався сконцентрувати всі роботи в себе у відділі. Конструювання і налагодження ПЗО (пристрій зв'язку з об'єктом) вів В.М.Єгипко, що працював у відділі і раніше (зараз доктор технічних наук), арифметичний пристрій налагоджував В.С.Каленчук, запам'ятовуючий пристрій вів спочатку В.Г.Пшеничний, потім І.Д.Войтович (зараз теж доктор технічних наук)[13], вони вдвох допрацьовували його. Над структурною схемою всієї машини разом із мною працював А.Г.Кухарчук. Пристрій керування вела Л.О.Коритна[14], пристрій живлення - Е.Г.Райчев.

Розробка пристроїв введення-виведення затримувалася. У цей час у наш ОЦ прийшов довідатися про можливість поступити на роботу д.т.н. Б.Б.Тимофєєв[3] з Грузії. Глушкова не було, приймав його я і відразу запропонував очолити відділ пристроїв введення-виведення, передав йому частину співробітників свого відділу.

Увесь цей час я намагався обґрунтувати принципи побудови й основні параметри машини, виходячи з намічених застосувань.

Слово "намітив" не можна розуміти в буквальному значенні. Справа в тім, що, коли про створення машини стало відомо в країні, до нас в ОЦ АН УРСР стали приїжджати численні посланці з різних організацій для переговорів про її постачання. З'явилася можливість вибору. Однак це питання не було простим. По-перше, кожному "обраному" споживачу необхідно виготовити і поставити УМШП, вписати її в схему технологічного процесу. Я намагався відібрати найбільш "придатних" споживачів, на прикладі яких можна було довести універсальність УМШП. По-друге, доводилося піклуватися про те, щоб машина потрапила в умілі руки, - ми домагалися, щоб замовники надсилали своїх співробітників для попереднього навчання. По-третє, шукали замовників, здатних піти на великий госпдоговір і поставити хоча б частину транзисторів, діодів та інші радіодеталі, необхідні для виготовлення машин. Про широке впровадження УМШП можна було думати тільки при організації її серійного виробництва. У той час у країні були раднаргоспи, багато складних питань вирішувалося на місці, і мені повезло. Коли прийшов до керівника промислового відділу Київського раднаргоспу П.І.Кудину, розповів про УМШП, її застосування, численні запити і необхідність організувати серійне виробництво, він, подумавши, назвав мені завод "Радіоприлад", де директором був М.З.Котляревський.

Йти до директора заводу один я не зважився, попросив Віктора Михайловича. Пішли вдвох.

М.З.Котляревський, до нашої радості, без особливих розмов і пояснень погодився. Єдине, що його цікавило, - так це розміри машини. Оскільки завод випускав осцилографи, то ми порівняли УМШП із ними, сказавши, що машина в 5-6 разів більша за осцилограф. Директора ця відповідь задовольнила. Сказав, що підготує приміщення, набере

[13] І.Д.Войтович з 1995 р. член-кореспондент НАН України

[14] Людмила Олександрівна Коритна померла в 1998 р.

монтажників і виділить, якщо знадобиться, людей для доробки документації на машину. Ми пішли дуже задоволені таким енергійним директором. Свою помилку - порівняння УМШП з осцилографами - я зрозумів пізніше.

Передати машину в серійне виробництво можна було, довівши універсальність її призначення, працездатність і наявність документації для серійного випуску.

Необхідно подумати про Державну комісію, її склад, голову. А головне - швидше закінчувати комплексне налагодження. Основні об'єкти контролю і керування, на прикладі яких можна було показати можливості УМШП, уже були намічені: бесемерівський конвертор на Дніпродзержинському металургійному заводі; карбонізаційна колона на Слов'янському содовому заводі; ділянка плазових робіт на Суднобудівному заводі імені 61 комунара в Миколаєві; клас для навчання курсантів у КВІРТУ (м.Київ).

На обраних об'єктах розгорталися роботи з алгоритмізації процесів, прив'язці УМШП до об'єктів, йшла підготовка кадрів, частина з яких працювала прямо в моєму відділі, беручи участь у налагодженні УМШП.

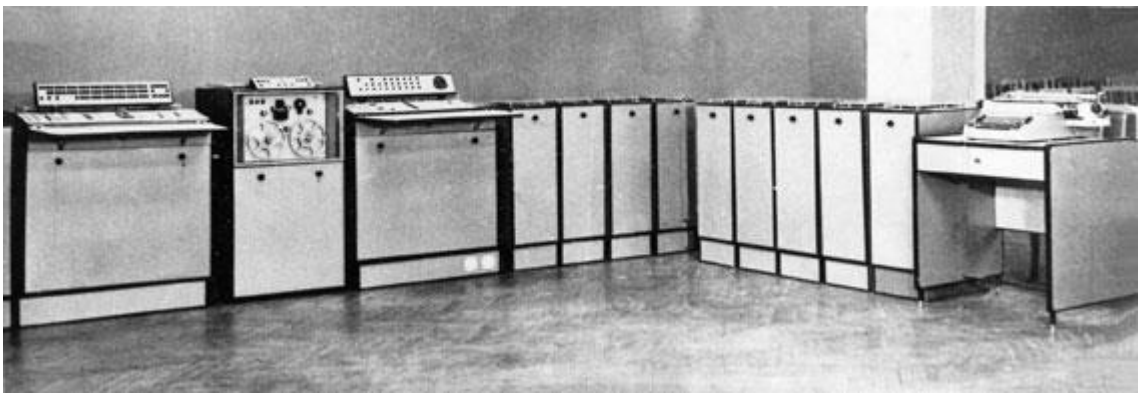
Бесемерівський конвертор було намічено за вказівкою В.М.Глушкова. Він побував у Дніпродзержинську з лекцією. Познайомився з завідувачем кафедрою автоматики Дніпродзержинського заводу-втузу К.С.Гаргером. Той вів роботи з визначення оптимального часу повалки конвертора. Фактично робота тільки починалася, сам бесемерівський процес відживав свій вік, але К.С.Гаргер зумів зацікавити Віктора Михайловича ідеєю прискорення плавок, можливістю використання для цієї цілі ЕОМ, і він загорівся цією ідеєю. Вирішив не чекати появи УМШП, а запропонував провести повалку з застосуванням ЕОМ "Киев", створеної у нас в ОЦ АН УРСР. Для стикування з датчиками на конверторі (а їх було всього 2) було вирішено виготовити й установити в цеху реєструючу цифрову установку РЦУ. Робити її В.М.Глушков доручив А.І.Нікітіну (тепер доктор наук). Керував цією роботою сам, але просив, щоб і я в ній брав участь.

Проведений у 1958 році дослід не виправдав надій, що покладалися на його. Постійно виходила з ладу лінія зв'язку, відмовляла ЕОМ "Киев", порушувалася робота РЦУ, не давали потрібних показань датчики. Для остаточного налагодження алгоритму довелося провести ще один дослід керування конвертором на відстані, коли запрацювала УМШП. Вона виявилася надійнішою за "Киев", але лінії зв'язку та РЦУ як і раніше підводили, ледь не зірвавши експеримент. Треба було везти машину в Дніпродзержинськ і там, на місці, завершувати обробку системи.

Другим об'єктом була карбонізаційна колона на Слов'янському содовому заводі. Відстань до нього була вдвічі більшою, але я все-таки умовив НІОХІМ провести дослід керування колоною на відстані. Спокушало те, що цей інститут мав точну алгоритмічну модель колони, і це могло сприяти успіху. Крім цього сам завод не квапився купувати машину, і удача в досліді могла підштовхнути вирішення цього питання.

Спрощений алгоритм керування підготував І.А.Янович - дуже здібний математик, що працював у мене у відділі. Дослід пройшов удало. Від НІОХІМ і заводу ми одержали акт про те, що керування за допомогою ЕОМ (була використана УМШП "Дніпро") дає ефект у кілька десятків тисяч карбованців[4] за рік. Питання про покупку машини було відразу ж вирішено.

Третього споживача УМШП ми не шукали, він сам знайшов нас. У Київ приїхав і звернувся до нас Г.І.Мацкевич, що працював на Суднобудівному заводі імені 61 комунара в Миколаєві. Людина з цікавою долею. Під час Першої світової війни він потрапив у Францію і жив там до 1954 року, потім разом з родиною повернувся на батьківщину. Працював у плазовому цеху заводу, де готують креслення деталей корпуса судна для наступної вирізки з листів сталі. Захопився ідеєю економії сталевих листів шляхом застосування оптимальної розкладки деталей корпуса на листі сталі. Запропонував свою ідею як винахід. Нас просив стати співвиконавцями.



Повна модифікація комп'ютера "ДНЕПР". Завод "Електронмаш". Київ. 1964 р.

У моєму відділі працював В.І.Скурихін. Я залучив його до роботи з миколаївським винахідником. З'ясувалося, що пропоноване Г.І.Мацкевичем, - маленька частка того, що можна зробити на заводі за допомогою ЕОМ. Так, наприклад, плазові роботи, при яких було потрібно вичертити судокорпусні деталі на плазі - гладкій поверхні підлоги величезного залу, майже рівного за розмірами футбольному полю, можна було перенести в ЕОМ. Для цього потрібна була дуже велика робота математиків. У складі групи В.І.Скурихіна вони були, і він узявся за цю роботу. Я продовжував займатися автоматизацією розкладки деталей на листі сталі разом з Г.Я.Машбиц і продовжував керувати роботою в цілому. Треба було подбати про те, щоб на завод надійшла УМШП у максимальній модифікації, інакше її можливостей не вистачило б для плазових розрахунків.

Під час першої поїздки в Миколаїв з'ясувалося, що з заводом працює також Інститут автоматики (Київ). Керував роботами к.т.н. Г.А.Спину. Задача полягала в тому, щоб виготовити газорізальний верстат для вирізки судокорпусних деталей, який працює по програмі, записаній на магнітну стрічку. Ця задача "стикувалася" з нашими. Таким чином, з'явився задум створити комплексну автоматизовану систему підготовки і вирізки судокорпусних деталей. Вона одержала назву "Авангард" (за назвою газорізального верстату).

Робота зі створення класу навчання на базі ЕОМ у КВІРТУ готувалася без нашої участі. Там знайшлися кваліфіковані кадри, і від нас тільки чекали саму УМШП. Треба сказати, що підготовка серійного випуску УМШП вимагала величезної праці, наполегливості, подолання різного роду труднощів.

Визнання необхідності універсальної управляючої машини не прийшло само по собі. У той період усі захоплювалися тільки машинами спеціалізованими ("Сталь-1", "Сталь-2", бортові ЕОМ та ін.). Пам'ятаю, я підготував статтю "Управляюча машина широкого призначення". З журналу "Автоматика і телемеханіка", куди була послана стаття, її повернули, відзначивши, що питання не актуальне. Це було, якщо не помиляюся, у 1958 році, коли в одному з американських журналів з'явилася стаття про управляючу машину "РВ-300", головним достоїнством якої відзначалася її універсальність.

Дивна пропозиція

Перед новим 1960 роком Віктор Михайлович, повернувшись з Москви, де зустрічався зі своїм колишнім керівником по докторській дисертації А.Г.Курошем, дуже здивував мене, запропонувавши стати... директором замість себе:

- Курош говорить, що я розкидаюся, - сказав Віктор Михайлович. Щоб зосередитися на одному науковому напрямку, де я, дійсно, можу багато чого зробити, мені треба звільнитися від організаційних питань і весь вільний час присвячувати науковій праці.

Я відповів, що не можу прийняти цю пропозицію, але всю організаційну роботу візьму на себе. Так і зробив.

Віктор Михайлович і раніше поривався присвятити основний час подальшим теоретичним вишукуванням у топологічній алгебрі з метою закріпити і розвити фундаментальні результати на рівні чи вище світових досягнень. Про такий намір говорить збережена в його особистій справі доповідна записка на ім'я директора Інституту математики АН УРСР Б.В.Гнєденко, де він просить звільнити його від завідування лабораторією обчислювальної техніки і призначити старшим науковим співробітником для того, щоб зосередитися, головним чином, на наукових дослідженнях.

Однак, наміри Віктора Михайловича позбутися від адміністративної роботи, особливо після обрання його членом-кореспондентом, а в 1961 році академіком АН УРСР змінилися. Я відчув це ще на початку 1961 року, коли Б.В.Гнєденко та К.О.Шкабара підняли питання про створення на додаток до ОЦ АН УРСР інституту з проблем кібернетики. Віктор Михайлович домігся іншого рішення цього питання - на базі ОЦ АН УРСР було створено Інститут кібернетики АН УРСР, і він став його директором. Боротьба між Б.В.Гнєденко і В.М.Глушковим була дуже гострою. Тоді я був дуже зайнятий роботою по створенню УМШП "Дніпро" і в ній не брав участі. Проте відгуки про це доходили до мене. Запам'ятався різкий коментар Віктора Михайловича:

- Якщо Борис Володимирович буде наполягати на своїй пропозиції, я привселюдно скажу, що він нічого не розуміє в кібернетиці!

У результаті Б.В.Гнєденко переїхав до Москви. (К.О.Шкабара, розроблювач пристроїв керування "МЭСМ", ще при організації ОЦ АН УРСР не пройшла по конкурсу на посаду старшого наукового співробітника і перейшла на роботу в інститут М.М.Амосова.)

У 1961 році мали відбутися вибори нового президента замість академіка, що пішов з цієї посади, О.В.Палладіна. Згадувалися кілька кандидатур, у тому числі Бориса Євгеновича Патона і Віктора Михайловича Глушкова, який став відомим та подавав великі надії, молодим талановитим ученим, що вже проявив себе при організації ОЦ АН УРСР. Я не пам'ятаю привід, по якому ми обоє були тоді у відділі науки ЦК КПУ. Потім я пішов, а Віктора Михайловича попросили залишитися. З будинку ми вийшли разом. Вікторові Михайловичу, очевидно, захотілося поділитися почутим у відділі науки.

- А Патон вузький для Академії! - раптом сказав він мені.

Про що ми говорили далі, я не пам'ятаю. Завершувалася робота з УМШП "Дніпро" і на все інше в мене просто бракувало часу. У лютому 1962 року Б.Є.Патона обрали президентом, а Віктора Михайловича віце-президентом АН УРСР. Незабаром обрали Віктора Михайловича академіком АН СРСР. Його мрія звільнитися від адміністративної роботи сама собою відпала.

Віддаю "борги"

9 грудня 1988 р. *Згадую грудень 1942 року, коли в складі 55-ї стрілецької дивізії знаходився під Горбами. Так називалося село, якого не було - його фашисти зрівняли з землею. Стояли жахливі 30-40 градусні морози. Нашу дивізію кинули в прорив на "горлі" напівоточеної 16-ї німецької армії, щоб разом з іншими частинами перерізати "Рамушевський коридор" і оточити фріців. Німці використовували проти нас всю артилерію, що знаходилася в півкільці і яка могла дістати до Горбів. Після нальотів земля чорніла, немов сніг з полів знімали могутнім шкребком. Тільки наша батарея відкривала вогонь, як майже відразу йшов відповідний. Для знарядь рили глибокі окопи в землі, накривали подвійним, потрійним накатом з колод. На передовій було ще важче - мерзла земля не піддавалася солдатській лопатці, та й як рити, коли всього видно, ліс майже зметено ураганним вогнем. Учора мені лікарі сказали - при морозі більше десяти градусів на вулицю не виходити, можливий спазм судин, тоді буде зле. А в ті дні під Горбами мої судини та й серце витримали не тільки лютий мороз - укриття від нього не було, хіба що на 2-3 години в землянку заберешся, - але і той пекельний обстріл, що усім, хто живий залишився, - запам'ятався назавжди.*

І мороз, і обстріл запам'ятали, напевно, і серце і судини. От і віддаю борги.

Перша в Радянському Союзі

Утім, я відволікся. Проти УМШП теж йшла війна, тільки безкровна. З одного боку - бюрократична, з іншого боку - від небажання зрозуміти і підтримати прогресивну розробку. Та й працювати доводилося по-фронтовому, - тривале комплексне налагодження вели цілодобово.

Я приходив на роботу о восьмій ранку, годину-півтори займався замдиректорськими справами - читав, складав і підписував різні "папери", інший денний час йшов на організацію справ по УМШП. Повертався додому не раніше дванадцятої ночі. Перед виходом знову переглядав пошту, що нагромадилася. І так щодня, за винятком відряджень, протягом усіх трьох із зайвим років, поки створювалася УМШП.

Дуже важко було працювати з заводчанами.

Коли отримали з заводу першу виготовлену там машину, нас охопив жах. Це було збіговисько деталей - і тільки. Усі численні паяні з'єднання - а їх було понад 100 тисяч, - були виконані самим огидним чином і постійно відмовляли. Контакти в розніманнях - а їх було теж чимало (близько 30 тисяч) - постійно порушувалися. Налагодити таку машину було просто неможливо. Що ж з'ясувалося після відвідування цеху, де збирали УМШП?

Директор заводу, почувши лише те, що машина в 6 разів більше осцилографа, набрав хлопчиків та дівчаток, які тільки закінчили школу, посадив їх на робочі місця в тільки обладнаному приміщенні, озброїв паяльниками, і от вони-то і почали "паяти" елементи машини (пайки хвилею ще не було) і ламати рознімання необережним поводженням.

Оскільки термін установки першої УМШП у бесемерівському цеху наближався, довелося перепаяти практично всю машину, замінити багато рознімань, і тоді налагодження пішло.

Пам'ятаю, у ті важкі дні я зібрав усіх, хто міг допомогти, і сказав: - Розумію, що робота дуже нелегка. Але на фронті було важче. Повірте мені: ви ж не гірше фронтовиків!

Я звертався до молодих - більшості було 23-25 років; мені виповнилося 35, я був на 10 років старше - два довоєнних роки служби в армії, плюс-участь у війні, що додала відповідальності і самостійності.

Мої слова вплинули: співробітники працювали не щадячи сил (А.Г.Кухарчук, В.С.Каленчук, Л.О.Коритна, В.Г.Пшеничний, І.Д.Войтович та ін.).

Приймати машину приїхала Держкомісія на чолі з академіком А.А.Дородніциним. До неї були включені і представники заводу.

Почався прогін машини на час, потім випробування на нагрівання, на працездатність при заміні елементів, розв'язувались задачі, запропоновані членами комісії, постійно йшли тести на справність пристроїв і машини в цілому. Випробування велися вдень і вночі протягом тижня. Заводчани улаштували дійсну змову при прийманні документації. Хоча остання готувалася за участю заводських конструкторів, представник заводу Л.П.Пасеков написав особливу думку про те, що частину документів треба переробити.

9 грудня 1961 року акт приймання Державною комісією УМШП "Дніпро" був підписаний. Комісія прийняла УМШП із високою оцінкою, відзначила, що це перша в Союзі напівпровідникова управляюча машина і що необхідно провести через рік її друге випробування безпосередньо на місцях застосувань.

"Хто у нас директор?"

Весь останній рік я працював дуже напружено - удень справи пов'язані з налагодженням і здачею Державній комісії УМШП "Дніпро", увечері - перегляд пошти, що надійшла. Трохи зупинився тільки коли був підписаний акт.

Щоб відправити академіка А.О.Дородніцина на вокзал, знадобився автомобіль, і я розпорядився, щоб використовувати єдину в нас легкову машину, що забезпечує В.М.Глушкова, тим більше, що в Києві його в цей час не було. Наступного дня до мене зайшла Валентина Михайлівна, дружина Віктора Михайловича. Я не пам'ятаю причину її відвідування - і вона і Віктор Михайлович у ті роки не раз бували в мене вдома. Ще повний вражень від багатоденної роботи Держкомісії, я поділився з нею своїми переживаннями, згадав, що відвіз А.О.Дородніцина на вокзал на машині Віктора Михайловича. Потім розповів, що був у відділі Віктора Михайловича і побачив, що відповідальний за розробку цифрового формульного обчислювача, задуманого Віктором Михайловичем, інженер Олександр Михайлович Мялковський, здається, не справляється з дорученим завданням. Закінчуючи розмову, попросив Валентину Михайлівну:

- Передайте Вікторові Михайловичу - треба щось робити з Мялковським, він завалить роботу!

Наступного дня мене викликав Віктор Михайлович. Я подумав, що мова йтиме про підписаний позавчора акт і захопив його із собою. Замість цього почув:

- Борис Миколайович, яке право Ви мали взяти мою машину? Я розгубився, не знав, що відповісти.

- Мене запитують, - продовжував Віктор Михайлович, - хто у нас директор?

Я не став нагадувати про узяте мною рік назад зобов'язання зняти з Віктора Михайловича організаційну роботу, що заважає йому, промовчав про акт - було вже не до того. Те, що я почув, зачепило мене до глибини душі.

- Мені цілком достатньо посади керівника відділу, - сказав я. - Прошу звільнити мене від обов'язків заступника директора!

Я не став з'ясовувати у Віктора Михайловича чому він так вчинив. Усі переживання залишив у собі. Переніс зі свого замдиректорського кабінету, що був напроти кабінету директора, свої записи і книги у велику загальну кімнату, у якій розташовувалися співробітники мого відділу. Поставив собі стіл і з ранку до ночі продовжував працювати, начебто нічого не трапилося, хоча змінилося багато чого. Зустрічі в домашній обстановці припинилися, зникли довірчі відносини. І лише майже двадцять років потому в якомусь пориві відвертості Віктор Михайлович сам дав мені пояснення своєму поводженню і тоді і в наступні роки. Але про це потім.

У лютому 1962 р. я був звільнений від посади заступника директора з наукової роботи і залишився завідувачем відділу управляючих машин. Замість мене заступником В.М.Глушкова був призначений Б.Б.Тимофєєв. До цього часу, ще до призначення Б.Б.Тимофєєва, я уклав великий договір (на 1 млн. карбованців[15]) з МІНПРИЛАДом про розробку нової управляючої машини "Днепр-2". Я розраховував, що ця машина прийде на зміну УМШП "Дніпро". Після розмови з Віктором Михайловичем усе докорінно змінилося. Виконання договору він доручив Б.Б.Тимофєєву. В.М.Глушков став науковим керівником по розробці "Днепр-2". Конструювання машини стало здійснюватися прямо на заводі ОУМ, де починався випуск УМШП "Дніпро". Головним конструктором "Днепр-2" було призначено А.Г.Кухарчука, що приймав раніше активну участь у розробці УМШП "Дніпро".

Після того як залишив посаду заступника директора ОЦ АН УРСР з наукової роботи в мене почалися дуже сильні приступи сечокам'яної хвороби. Під час одного з них відбулася важка розмова з А.Г.Кухарчуком. Я лежав у ліжку, ледь переносячи біль, а Анатолій Григорович, сидячи поруч, став обвинувачувати мене в промахах у роботі при конструюванні УМШП "Дніпро". Не пам'ятаю, заперечував я йому чи погоджувався, мені було не до того. У всякому разі, я сказав, що він може піти з нашого відділу разом зі співробітниками його групи. Багато років у мене залишався гіркий осад від цієї зустрічі. Що стосується обвинувачень А.Г.Кухарчука, то вони були незабаром зняті. Коли в

[15] До 1991 року 1$ США дорівнював 66 копійок

1963 р. В.М.Глушков запропонував роботу з УМШП "Дніпро" висунути на Ленінську премію, була створена комісія в складі представників партбюро і дирекції, і вона, оцінивши роботу кожного, представленого до премії, чітко визначила, що мій внесок у роботу мав вирішальне значення. Що стосується комплексу "Днепр-2", то на її створення затрачено п'ять років, машина була випущена малою серією і, як говориться, "погоди не зробила". Замість мого наміру створити машину на зміну УМШП "Дніпро", розроблювачі "Днепр-2" захопилися нарощуванням можливостей машини, і вона вийшла з класу управляючих машин.

Цікаво відзначити, що фахівці Москви й інших міст, посилаючи ділову пошту, ще кілька років, зверталися до мене як до заступника директора. Цим я хочу сказати, що за кілька років роботи на цій посаді, а, головне, через успішні та багатопланові роботи зі створення і впровадження "Дніпро", дослідження інституту в цій галузі стали широковідомі, одержали визнання в багатьох організаціях країни.

Важкий рік

Рекомендація Держкомісії для серійного виробництва УМШП "Дніпро" була дана. Проте, справи з виготовленням перших зразків УМШП на заводі йшли геть погано. Технологія виготовлення як і раніше залишалася дуже недосконалою. До наших вимог і порад заводчани ставилися абияк.

Років через п'ять після цього найтяжчого року, пов'язаного і з моїми переживаннями і з тим, що мені доводилося майже постійно бувати в цеху заводу, де йшла підготовка до серійного випуску УМШП, я, приїхавши зі Швеції, де робив доповідь на симпозіумі ІФАК-ІФІП по застосуванню ЕОМ для керування в промисловості, зустрів головного технолога заводу тієї пори - В.А.Згурского (пізніше він став директором заводу, а потім мером Києва).

Він запитав мене:

- Борисе Миколайовичу, що це Ви смутний такий?

- У США й Англії обчислювальну техніку упроваджують уже ті, кому вона потрібна, а в нас... - я махнув рукою.

- Повинний Вам покаятися, - сказав Валентин Арсентійович, - коли Ви передали заводу документацію на УМШП для її серійного випуску - я робив все можливе, щоб машина не пішла у виробництво!

Я здивовано глянув на головного технолога.

- А тепер готовий стати перед Вами на коліна, - продовжував він, - щоб просити допомогти установити УМШП у гальванічному цеху і створити на її базі систему керування гальванічними автоматами. Я зрозумів, що це дуже перспективно!

Його проханню я надзвичайно зрадів: виходить, наші споживачі обчислювальної техніки усвідомили її можливості, а раз так - усе піде на лад і в нас, а не тільки в США, Англії й інших розвинених капіталістичних країнах!

Після цієї розмови стало ясно, чому "впровадження" у серійне виробництво УМШП йшло так важко!

По наївності я ще продовжував думати, що все нове, прогресивне повинно відразу ж знаходити підтримку, що про опір технічному прогресу пишуть тільки в книгах.

Нарешті були виготовлені, налагоджені зразки УМШП, які треба було ставити на промислових об'єктах, щоб на місцях застосувань довести їхню працездатність і універсальність.

Ці зразки купувалися в напівналагодженому вигляді, комплексне налагодження виконувалося розроблювачами мого відділу з залученням співробітників підприємств, куди поставлялися машини.

На підприємствах на повний хід йшла підготовка до використання УМШП. Мені все-таки удалося швидко і якісно розгорнути роботи.

***

Довелося зробити перерву в записах - викликали на тренувальну ходьбу. Повернувся з маленькою, але дуже важливою "перемогою", - після двох невдалих спроб у попередні дні сьогодні я нормально пройшов 1300 метрів і тепер можу кожний наступний день додавати ще по 50. Перед початком ходьби пульс був 100, наприкінці - 85. Тиск 120/80. Попереду - подальше налагодження мого людського організму.

Мільйон карбованців від Ради міністрів України

З налагодженням серійних УМШП "Дніпро" ми справилися. Машини виконувалися за госпдоговорами з підприємствами як частина намічуваних систем. Але в оцінці витрат міцно прорахувалися. Точніше - не очікували, що завод виставить таку високу ціну за виготовлення машин. Госпдоговірних коштів для оплати всіх зразків не вистачило. Завод вимагав виконання зобов'язань, відправив сердитий лист в Академію наук і міськом партії про те, що ми поставили виробництво у важке положення, погрожував припинити випуск нової серії для нових замовників, яких уже було достатньо.

Що було робити? Віктор Михайлович стояв осторонь, - договори укладав не він, а я.

Вихід усе-таки був знайдений. У відділі вже рік працював Є.Є.Джунковський. До цього він працював у фінансовому відділі Держплану УРСР. Зараз уже не пам'ятаю, йому чи мені спало на думку запросити до нас і розповісти про УМШП, її застосування начальника фінансового відділу Держплана. Той погодився і виявився людиною дуже розумною, а, можливо, скорив наш молодий ентузіазм, - так чи інакше, було винесено рішення Ради міністрів України дати нам для виконання робіт один мільйон карбованців!

Були врятовані справа, і особисто я, тому що в іншому випадку загинуло б улюблене дітище, у яке вклав стільки сил!

Почалася кропітка, як правило, цілодобова робота на місцях установки УМШП.

У Дніпродзержинську зібрався непоганий колектив на чолі з інженером Л.М.Трубициним. Трохи пізніше був прийнятий на роботу В.П.Боюн, який мав практичні навички налагодження радіоапаратури, отримані в армії (зараз він мій заступник у відділі,[16] захистив докторську дисертацію).

Продовжували роботу К.С.Гаргер і його група, а також з нашої сторони, А.І.Нікітін, які готували вимірювальні прилади й алгоритм керування повалкою конвертора.

На Миколаївському суднобудівному заводі велику роботу проводили В.І.Скурихін[17] і його група (В.Г.Тюпа, Ю.І.Оприско й ін.). Продовжувала мучитися над алгоритмом розкладки Г.Я.Машбиц, машину налагоджував Ю.Л.Соколовський з помічниками. Дирекція заводу, на відміну від підприємства в Дніпродзержинську, усіма силами намагалася підтримати роботу, активно підключала своїх співробітників до переходу від креслення деталей корпуса судна на плазі до розрахунку контурів деталей на ЕОМ з видачею перфострічки для верстата з програмним керуванням "Авангард".

На Слов'янському содовому заводі разом з технологами НІОХІМ працював мій аспірант В.І.Грубов.

З огляду на те, що до цього часу відділ узяв на себе ще ряд робіт, сил наших явно не вистачало. Нерідко справи йшли по прислів'ю: "ніс витягла, хвіст загруз" і т.д.

З нових цікавих робіт варто згадати створювану в Подлипках під Москвою, в організації, де працював С.П.Корольов, систему автоматизації процесів виміру при продувці виробів в аеродинамічних трубах. Аналогічна робота розгорталася в ЦАГІ[18], але без нашої участі. Її керівник А.Д.Смирнов розраховував створити систему силами свого відділу, від нас було потрібно лише постачання УМШП.

---

[16] В.П.Боюн з 1990 р. керівник відділу, доктор технічних наук. З 2006 року - член кореспондент НАН України

[17] В.І.Скурихін зараз академік НАН України

[18] ЦАГІ - Центральний аерогідродинамічний інститут

Пізніше, коли машина пішла в серію, пропозиції про проведення спільних робіт посипалися, як з рогу достатку. Однак нам доводилося обмежуватися порадами, консультаціями. Крім того, я організував семінар по управляючим машинам і системам, який незабаром набув значення всесоюзного, користувався дуже великою популярністю - на нього з'їжджалися представники десятків міст, сотень організацій. Як результат роботи семінару з'явився журнал "Управляючі системи і машини".

Останнє випробування

Наступила черга нового - останнього випробування УМШП, безпосередньо на місцях користування. Приймання проводила та ж Державна комісія під головуванням академіка А.О. Дородніцина. На роботу комісії виділялося п'ять днів - з 15 по 20 квітня 1963 року. Комісія вирішила випробувати дві системи - у Дніпродзержинську і Миколаєві. Подробиць поїздок і випробувань не пам'ятаю. Вони пройшли дуже успішно. Запам'яталася одна важлива обставина. При зустрічі комісії з директором на металургійному заводі в Дніпродзержинську, він не виявив абсолютно ніякого інтересу до системи, яка здавалась. Йому було зовсім нецікаво слухати слова А.О.Дородніцина про можливість розвитку робіт з використання управляючих машин на заводі. Він позіхав, усім видом даючи зрозуміти, що все це заводу абсолютно ні до чого і він ледь терпить нав'язливого академіка.

У Миколаєві усе було навпаки. Головний інженер підприємства Іванов не залишав комісію ні на хвилину. З гордістю показував, що зроблено і яку велику користь принесло заводу використання ЕОМ. Чітко обрисував перспективу, що буквально заворожувала.

Пам'ятаю, тоді мені подумалося: от чому роботи в Дніпродзержинську розгорталися так важко, а в Миколаєві йшли, як по маслу. І згодом це дуже позначалося. У Миколаєві незабаром був створений могутній ОЦ Міністерства суднобудування, що став забезпечувати суднобудівні заводи галузі, розташовані в Україні. У Дніпродзержинську в цілому ряді цехів (доменний, прокатний та ін.) ставилися ЕОМ, створювалися системи, але розгорталися вони повільно і працювали погано.

Що стосується системи керування повалкою бесемерівського конвертора, то її сумна доля була вирішена із самого початку. Справа в тім, що система давала ефект лише на одиничній повалці. Дійсно, заощаджувалися 1-3 хвилини. Здавалося, якщо вся плавка (продувка) у конверторі займає п'ятнадцять хвилин, можна збільшити кількість сталі, виплавленої за зміну. Але все не так просто. Бесемерівський процес у цьому цеху запускав ще відомий металург Грум Гржимайло. І з того часу цех, практично, не реконструювався. При мені не раз майстри говорили, якби засновник цеху побачив, що робиться в ньому зараз, він перевернувся б у труні... Часто, після повалки конвертора і зливу сталі, новий цикл по самих різних причинах затримувався. Аналіз сталі на зміст вуглецю проводився дідівським методом, який займав багато часу, що також подовжувало час плавки, при надлишку вуглецю доводилося робити "додувку". Датчики, розроблені К.С.Гаргером, тільки побічно показували зміст вуглецю в сталі.

У бесемерівському цеху УМШП працювала кілька років. Були удосконалені датчики, алгоритми, відремонтовано приміщення, де була встановлена машина, але невпорядкованість і занедбаність технологічного процесу не дозволили одержати належного ефекту. Надалі, за моїми відомостями, цех був кардинально реконструйований. Позитивною стороною роботи було те, що ми, розроблювачі обчислювальної техніки, відчули - для цехових умов потрібні дуже надійні машини. Слід зазначити і те, що на заводі з'явилися фахівці з обслуговування обчислювальної техніки, що сприяло розвитку робіт з її застосування в інших цехах заводу.

Про розгортання робіт на суднобудівному заводі в Миколаєві я вже писав. Велика заслуга в цьому належить В.І. Скурихіну і Ю.І. Оприско. Останній став жителем Миколаєва, очолив організований там ОЦ Міністерства суднобудування.

На Слов'янському содовому заводі справи йшли зі змінним успіхом. У підсумку НІОХІМ перевів УМШП у режим цифрового регулятора. Мій аспірант В.І. Грубов, приїхавши зі Слов'янська, сказав мені:

- Ходив по заводу й оглядався, як би хто каменем у спину не запустив (він був учасником робіт з НІОХІМ). Карбоколона тепер керується машиною, апаратникам нема чого робити, залишилися без роботи, от і зляться.

В Подлипках система автоматизації випробувань в аеродинамічній трубі була створена досить швидко і працювала ефективно. Через два чи три роки вона була істотно модернізована. Від нас брали участь В. Єгипко, В. Александров, А. Мизернюк, О. Палагін та ін., від Подлипок - Л. Прошлецов.

Невиліковна рана

15 грудня 1988 р. *Сьогодні приїде Коля (молодший син) і повезе мене додому після 106 днів лікування. Так надовго я ще жодного разу не відлучався від своєї родини.*

45 років тому в цей день загинув Лев - Лев Миколайович Малиновський, мій старший брат. Він був танкістом, командиром Т-34. Це - страшна на війні посада. Мабуть, найважча. Танки йшли перед. Їх бомбила авіація, підбивали знаряддя, калічили протитанкові міни. Втрати в танкістів у дні великих боїв були більше, ніж у піхоті. Часто вони гинули заживо спалені прямо в танку - вибратися з миттєво охопленої вогнем машини допомагало лише чудо.

Від кожного пострілу танкової гармати простір усередині танка заповнювався пороховим гаром. Від удару болванок по броні її внутрішнє покриття відколювалося й осколки уражали екіпаж. Звуки пострілів били молотом по голові.

Батьки повідомили мені про похоронку на Лева через 4 місяці.

"Невиліковна рана кровоточить" - писав батько мені на фронт. У мене вона кровоточить дотепер. Я дуже любив брата - він був весь у батька: майже 2-метрового зросту, добрий до нескінченності, майстер на всі руки. Скільки разів захищав він мене в хлоп'яцтві, коли справа доходила до бійки. Загинув, проживши 24 роки і 13 днів. Говорять, діти, схожі на батьків - нещасливі. Так і вийшло. В мені більше материнських рис. Батьківські проступають зараз, згодом.

Батько і мати любили і берегли один одного, дуже любили нас, дітей. Доля обійшлася з ними жорстоко. Первісток Костя помер від скарлатини, не проживши 2-х років. Наступний син - Лев - загинув на війні. Олена, що народилася після мене, закінчила інститут у важкі роки війни, захистила через кілька років кандидатську дисертацію, померла мученицькою смертю на руках у матері в лютому 1958 року від саркоми грудини. Пішла з життя за місяць. Зберігся зошит, де вона писала те, що хотіла сказати тату, мамі, мені. Говорити не могла.

Батько з матір'ю про мене в ті військові роки багато думали, переживали. У той же час батько (ще до загибелі Лева) дуже пишався тим, що Лева нагородили, натякав у листах, що мені пора отримати орден. Але ж якби наша родина в 1936 році не переїхала з Родников в Іваново, доля батька і наша могла круто змінитися: багатьох учителів - товаришів батька по Родниковській школі - у 1937 заарештували, заслали, розстріляли. Чи був його переїзд в Іваново свідомим кроком? Не думаю. Просто він думав про нас, дітей, яким незабаром треба було вступати до інституту. У Родниках, крім шкіл, навчальних закладів не було.

В Іваново його врятувала випадкова зустріч зі своїм колишнім учнем. За рік до смерті він розповів мені, що відразу після переїзду його викликали в КДБ. Чоловік, до якого він прийшов, подивившись на нього, запитав: "Миколо Васильович, це Ви?" - і тихо додав: "Йдіть додому і нікому не говоріть, що були в мене!". Колишній учень мав мужність врятувати свого вчителя!

15 лютого 1989 р. *Уже два місяці я дома і не веду записів. Звикаю до людського життя - дома, на вулиці, на роботі. Процес відновлення дуже повільний. "Потрібна*

найсуворіша поступовість", - сказав зустрівши мене на вулиці М.М.Амосов. Не так просто протистояти слабкості тіла. Іноді ставало огидно до межі. Здавалося - вже і не викараскаюсь. Допомогли дружина, діти - своєю вірою в мене, своєю любов'ю, уважним ставленням. Радували листи однополчан, - усі вони як один писали: тримайся, не здавайся, ти ж можеш узяти себе в руки, побороти хворобу. Коли став з'являтися на роботі - теж відчув підтримку, розуміння, прагнення всіляко допомогти.

Виходить, треба поправлятися будь-що!

* * *

Справи із серійним випуском УМШП після приймання її Держкомісією пішли краще. Директор заводу М.З.Котляревський прийняв усі заходи до того, щоб технологія виготовлення покращилася. Цех запрацював на повну силу. Споживачі брали машини нарозхват. Виступаючи на міському партійному активі, який вела секретар КПУ(б) О.І.Іващенко, В.М.Глушков захоплююче розповів про те, що може дати обчислювальна техніка промисловості, і поскаржився, що УМШП випускається малою кількістю. Це було почуто. У період раднаргоспів вирішувати господарські питання республіці було легше. Котляревському було дано завдання побудувати завод обчислювальної управляючої техніки (ОУМ). Безпрецедентна енергія цієї людини зробила свою справу: за короткий термін (3 роки) завод було побудовано і став випускати "Дніпро". Так "охрестила" Ольга Іллівна Іващенко нашу УМШП.

Після того, як я пішов з посади заступника директора, я продовжував завідувати відділом управляючих машин. Можливості розвивати дослідження різко звузилися. Головне - зменшився зв'язок із зовнішнім світом. Листи, пропозиції про проведення нових робіт, попадали тепер не до мене, а до нового заступника Б.Б.Тимофєєва. У свій час я приймав його на роботу. Ставши заступником директора, маючи наочний урок, він намагався робити все так, щоб не викликати невдоволення Віктора Михайловича. Проте, при організації Інституту кібернетики в 1962 р., заступником директора з науки став А.О.Стогній, а Б.Б.Тимофєєв став директором Інституту автоматики Держплана УРСР.

Організований мною в 1962 р. всесоюзний семінар "Управляючі машини і системи" проводився щорічно і неухильно залучав зростаючу кількість організацій, що застосовували або збирались застосовувати управляючі машини, першочергово УМШП "Дніпро" у системах керування технологічними процесами і складними експериментами. В 1968 і 1969 р. у семінарах брали участь близько 200 наукових, проектно-конструкторських і промислових підприємств із більшості республік колишнього Радянського Союзу. Тематика семінарів включала близько 100 доповідей, і вони суттєво сприяли координації проведених робіт і обміну досвідом у цій важливій галузі. Праці семінару видавалися і розсилалися учасникам.

Стосовно Віктора Михайловича я намагався поводитися так, начебто нічого не трапилося і робив усе можливе, щоб роботи з застосування УМШП "Дніпро" у промисловості, йшли успішно.

Доповнення до "Щоденника". Як письменник Юрій Мушкетик "перевіз" розробників "МЭСМ" до Москви, а вони чомусь продовжували працювати в Києві

Перш ніж розпочати розмову про "перевезення" розроблювачів "МЭСМ" до Москви, нагадаємо, чим вони займалися в Києві. Спочатку декілька співробітників лабораторії (к.т.н. К.О.Шкабара, С.Б.Погребинський, З.С.Рапота) дійсно, поїхали до Москви. На прохання С.О.Лебедєва вони близько двох місяців допомагали москвичам налагоджувати "БЭСМ", використовуючи свій безцінний досвід, отриманий під час запуску "МЭСМ". Після повернення з Москви к.т.н. К.О.Шкабарою і мною було виконано доручення С.О.Лебедєва дослідити можливість переведення "МЭСМ" на безлампові елементи. По його ж рекомендації А.І.Кондалєв і я почали дослідження кристалічних тріодів з метою побудови на них елементів ЕОМ.

Під керівництвом к.т.н. З.Л.Рабіновича в 1954-1956 р. у лабораторії була спроектована і налагоджена Спеціалізована електронна лічильна машина "СЭСМ" - перший у Європі матрично-векторний процесор. У ті ж роки під керівництвом академіка Б.В.Гнєденко і к.т.н. Л.Н.Дашевського, а також активній участі С.Б.Погребинського, К.О.Шкабари, А.І.Кондалєва була спроектована універсальна ЕОМ "Киев", близька за характеристиками до ЕОМ "М-20", і змакетовані основні вузли машини. Розпочато проекти двох спеціалізованих ЕОМ для першої в СРСР цифрової системи ППО (керівники к.т.н. Б.М.Малиновський і З.Л.Рабінович). Було спроектовано й змакетовано арифметичний пристрій на пальчикових лампах для бортової ЕОМ, створюваної в одному з НДІ м.Ногинська, - прототипу першої в СРСР бортової літакової ЕОМ "Пламя" (к.т.н. Л.Н.Дашевський). З 1952 по 1956 р. велася цілодобова експлуатація "МЭСМ" (Л.Н.Дашевський, С.Б.Погребинський, А.Л.Гладиш, З.С.Рапота, Т.Н.Пецух). Усі ці роки на "МЭСМ" розв'язувалися задачі за заявками інститутів АН УРСР (к.ф.-м.н. Ющенко К.Л. і Королюк В.С.). Продовжувалося дослідження надійності "МЭСМ" (Л.Н.Дашевський, Л.М.Абалишнікова).

У 1956 р. перед появою В.М.Глушкова для інженерної громадськості Києва провідні наукові співробітники лабораторії (к.т.н. Л.Н.Дашевський, к.т.н. К.О.Шкабара, к.ф.м.н. Ю.В.Благовіщенський, к.т.н. Б.М.Малиновський, к.т.н. З.Л.Рабінович, к.т.н. А.І.Кондалєв, інж. С.Б.Погребинський) прочитали великий курс з обчислювальної техніки.

Інакше кажучи, це був досить важливий період у роботі лабораторії обчислювальної техніки, що закріпив "уроки" С.О.Лебедєва. Співробітники лабораторії багато чого сприйняли від свого керівника, зуміли виявити свої знання і свою самостійність і в ці роки зуміли просуватися вперед майже в темпі досліджень, що велися в Інституті точної механіки й обчислювальної техніки АН СРСР, керованому С.О.Лебедєвим.

У книзі письменника Ю.Мушкетика "На круті гори", виданої в 1976 р. і присвяченій життю і творчості В.М.Глушкова[19], діяльність лабораторії змальована зовсім в іншому ключі. Письменник побачив "вмираючу" і "запущену" до межі лабораторію, у якій працювали "два чи три" кандидати наук, "мало що розуміли в тому, що вони робили". Приведемо кілька цитат із книги і коментарі до них.

"...Борис Володимирович[20] почав спокійно й розважливо розпитувати Глушкова, що той знає про кібернетику, як уявляє свою майбутню роботу, з якими науковими проблемами зустрічався раніше. Ця розмова продовжувалась і в машині по дорозі до Феофанії, де розміщувалась лабораторія обчислювальної техніки і математики." (стор.71-72).

Віктор Михайлович "...уже був певний, що їде на місце своєї майбутньої роботи і що то буде не просто робота, не просто служба, а щось значно більше, чому він присвятить своє життя. І ще його хвилювала думка: який вигляд має оця нова лабораторія найновішої в світі науки, що почала так бурхливо розвиватися. Борис Володимирович каже, що зараз у лабораторії особливо втішитись нічим. Академік Сергій Олексійович Лебедєв, зусиллями якого була створена лабораторія і під чиїм керівництвом була змонтована перша в СРСР і перша на континентальній частині Європи МЕОМ, виїхав до Москви, де очолив Інститут точної механіки і обчислювальної техніки. З ним поїхала значна частина вчених та інженерів, туди перевезено й обладнання" (стор.72).

Коментар. С.О.Лебедєв перевіз до Москви тільки свою родину. Весь колектив лабораторії залишився в Києві. Співробітник лабораторії А.М.Лисовський виїхав до Москви, за власним бажанням. Все устаткування лабораторії залишилося в Києві.

"...Віктор Михайлович вийшов з машини. Довго в подиві розглядав поруйновану часом, але ще й досі красиву будівлю, над якою галасувало гайвороння.

- Монастирський собор, - пояснив Гнєденко. - А це - монастирський готель, - вказав рукою ліворуч на невеликий двоповерховий будинок. - Колишні володіння господа бога, а нині

[19] Видавництво художньої літератури "Дніпро". –К., 1976.

[20] Директор Інституту математики АН УРСР Б.В.Гнєденко

- кібербога. Щоправда, зараз цей кібербог... Трохи підупав на силі, захирів... А він ще ж малий. Йому - рости й рости.

В будинку, куди Гнєденко привів Глушкова, панувало запустіння. Тут, справді, залишилося три десятки людей, серед них лише двоє чи троє кандидатів наук, декому взагалі здавалося, що лабораторія доживає останні місяці. В залі, де стояла МЕОМ, теж не було нікого, з-за лаштунків, чимось схожих на театральні, виліз з паяльною лампою в руках замурзюканий у сажу парубійко, якусь мить дивився на них, для чогось подмухав на лампу й поліз назад.

Віктор Михайлович теж ступив за ним. Тут було царство дротів, - плетиво дротів, павутина дротів, - ламп. Плетиво дротів не злякало Віктора Михайловича. Він знав, що розбереться в ньому, що й схему машини збагне без великих зусиль - адже загальні принципи її роботи знав, а от все інше засмутило його. І постала в голові повна невідповідність найновішої науки і монастирської руїни, - він уже тоді подумав, що доведеться починати з будівництва приміщення під лабораторію, - і невідповідність забезпечення лабораторії кваліфікованими кадрами та обладнанням. Якщо він погодиться прийняти оцю будівлю з її залізяччям, йому доведеться бути тут і завгоспом, і прорабом, а можливо, навіть слюсарем та монтажником." (стор.72-73).

"...- Я розумію, - мовив директор Інституту математики, - надихнутися тут поки що нічим. Скажу по правді, мені самому якось... непривітно" (стор.74).

Коментар. Важко сказати, чого тут більше - невгамовної фантазії письменника чи його прагнення перетворити дітище С.О.Лебедєва в зниділу і запущену лабораторію, заставлену залізяччям. "МЭСМ" експлуатувалася до 1957 р. Коли з'явився В.М.Глушков, він, ні з ким не порадившись в тому числі із С.О.Лебедєвим, вирішив передати "МЭСМ" у КПІ для навчальних цілей, що і було зроблено. Машину розрізали на шматки, організували ряд стендів, а потім... викинули. Провина є, вважаю, і на колишньому співробітнику лабораторії С.О.Лебедєва М.М.Пиневичу, що у той час уже був у КПІ і міг би перешкодити варварському ставленню до першої вітчизняний ЕОМ. Але такі уже видно в нашій батьківщині традиції - усе розуміти заднім розумом і відновлювати вже загибле чи те що гине, замість того, щоб дбайливо зберігати перші паростки великих винаходів і відкриттів[21].

Далі письменник словами В.М. Глушкова дає, м'яко говорячи, неправдоподібну оцінку робіт, виконаних за кордоном:

"...Особливо його зацікавили праці американських учених з теорії логічних схем. Читаючи ці статті, Глушков, собі на подив, усе більше впевнювався, що американці дуже довго не могли втямити, що вони зробили, що довгий час теоретичні розробки Тьюрінга були їм майже не відомі і не дістали практичного застосування" (стор.78).

Коментар. Бідні американці і бідний Тьюрінг! За участю геніального англійця в роки Другої світової війни була створена спеціалізована ЕОМ "Колосс" (дві тисячі електронних ламп!), завдяки якій союзникам удалося зрозуміти зміст більшості зашифрованих радіограм німецького вермахту. У цій роботі брали участь і американських фахівців. Кимсь з колег Тьюрінга з цього приводу було сказано: "Звичайно, не Тьюрінг виграв війну, але без нього ми могли б її програти!" Це чи не практичне значення робіт Тьюрінга!

"...А вже десь попереду манячила ідея створення математичної" теорії, яка була б практичним інструментом в руках інженерів для проектування машин. І проступали неясні контури власної машини. Поки що ж вони монтували машину "Київ" за проектом Лебедєва. Коли Віктор Михайлович практично зіткнувся з монтажем машини "Київ", він побачив, що рівень знань інженерів і електриків з теорії кібернетики неймовірно низький. Вони ледве

[21] В Політехнічному музеї в Москві експонується центральний стояк лебедєвської "БЭСМ". Декілька електронних ламп, опорів та конденсаторів, які зберігаються в Фонді історії та розвитку комп'ютерної науки і техніки при Київському будинку вчених НАН України - все, що залишилось від першої в Україні і в континентальній Європі "МЭСМ".

знали, що роблять. Розглядаючи разом з ними схеми, працюючи в залізі паяльником, Глушков усе дужче й дужче впевнявся: починати треба з іншого - з підготовки кадрів" (стор.78).

Коментар. Час від часу не легше! ЕОМ "Киев" проектували кияни (а не С.О.Лебедєв) і створили відмінну машину. Її другий екземпляр закупили для Об'єднаного центру ядерних досліджень у м.Дубно. С.О.Лебедєв, який знаходився в Москві, у цей час був дуже зайнятий розробкою ЕОМ "М-20". Його учні в Києві самі справилися з дуже складною задачею, хоча, як стверджує письменник, вони ...ледь розуміли, що діяли.

"...Забігаючи наперед, відзначимо, що перша обчислювальна машина на напівпровідниках і була створена Глушковим та його помічниками. Окрім того, він бачив, що обчислювальна техніка може бути з успіхом впроваджена в народне господарство країни. І не тільки в господарство. Виникала звабливa ідея, а може, на той час лише мрія зв'язати обчислювальну техніку з штучним інтелектом. Принаймні він розумів, що на терені математичному машина небавом "випередить" людину. З чого все те виходило? Насамперед з того, що Глушков мовби поєднав у собі двох учених - алгебраїста і електронщика - математика і техніка. Він сам практично усвідомлював цю свою перевагу, скажімо, над багатьма американськими вченими, котрі працювали в кібернетиці, і серед яких на той час стався значний розподіл на вчених теоретиків і практиків" (стор. 86-87).

Уточнимо. Згадана письменником машина - це перша в СРСР напівпровідникова управляюча машина широкого призначення УМШП "Дніпро" (а не просто обчислювальна). Ідея створення універсальної управляючої машини була висловлена В.М.Глушков у 1958 р. Науковими керівниками роботи були В.М.Глушков і Б.М.Малиновський. Останній був і головним конструктором машини. Що стосується критики американських учених-кібернетиків, те нехай це буде на совісті письменника.

"...Машини - то те життя Віктора Михайловича. Під його безпосереднім керівництвом, його працею, його думкою і клопотом розвивалася вітчизняна обчислювальна техніка, зокрема, було розроблено нові принципи побудови ЕОМ і створено такі машини, як "Промінь", "Мир" -1, II, III, "Дніпро-1" і "Дніпро-2", "Київ-67", "Іскра", "Альфа", "Оптимум", "АСОР", "Ритм", "Київ-70". Це ніби сходинки, кожна наступна відмінна від попередньої і не схожа на неї" (стор.99).

Коментар. Основоположником вітчизняного комп'ютеробудування в Радянському Союзі є С.О.Лебедєв. В.М.Глушков став основоположником інформаційних технологій у СРСР, у тому числі в Україні. Письменник правий, що В.М.Глушков дуже багато зробив в області обчислювальної техніки. Але згадані аналогові машини "Альфа", "Оптимум", "АСОР", "Ритм" були розроблені під керівництвом Г.Є.Пухова.

Наведені вище цитати з книги Ю.Мушкетика нагадали мені дуже близькі до змісту цитат висловлення вдови Віктора Михайловича Глушкова Валентини Михайлівни. Дуже ревно відносячись до оцінки діяльності чоловіка, вона іноді втрачала почуття міри. Зустрічі з нею, коли мною готувалася книга про життя і творчість В.М.Глушкова, проходили в дуже гострій і жорсткій полеміці. Вона, наприклад, завзято не визнавала роль С.О.Лебедєва в розвитку обчислювальної техніки в Україні, вважаючи, що усе почалося з робіт В.М.Глушкова. Я на собі випробував її упередженість при підготовці матеріалу про Віктора Михайловича. Пам'ятаю, після чергової гарячої розмови (а я вважав за необхідне ознайомити її з повним текстом рукопису), вона роздратовано пригрозила:

- Поставлю Вашому рукопису червоне світло!

На щастя, цього не трапилося. Більш того, вважаю, що книга в результаті наших зустрічей багато в чому виграла, хоча все-таки в ній немає того, що з'явилося в моїх книгах, у тому числі цій, тільки зараз.

Про все сказане можна було б замовчати, якби приведені вище цитати не були надруковані в 30 тисячах екземплярах книги "На круті гори" Ю.Мушкетика.

Докторська дисертація

Наприкінці 1962 року Віктор Михайлович запропонував мені підготувати дисертацію на здобуття ученого ступеня доктора технічних наук по сукупності виконаних і опублікованих робіт, зв'язаних зі створенням і застосуванням УМШП "Дніпро". Я вирішив доповнити розміщені в різних журналах мої статті книгою. Вона вийшла через рік за назвою "Цифрові управляючі машини й автоматизація виробництва". Рецензія на книгу була написана В.М. Глушковим.

Два фрагменти з неї (перші й останні абзаци рецензії) я вирішив помістити, оскільки в них він відзначає мою роль у створенні УМШП "Днепр" і дає оцінку книги.

"...Монографія являє собою першу у вітчизняній літературі спробу систематизувати матеріал в області універсальних управляючих електронних цифрових машин і їх застосування для автоматизації виробничих процесів.

У монографії узагальнюється великий досвід, отриманий колективом Інституту кібернетики АН УРСР у процесі створення управляючої машини широкого призначення УМШП "Днепр" і автоматизації на її основі ряду процесів у металургії, хімії та машинобудуванні.

В усіх цих роботах автор монографії брав діяльну участь, будучи керівником самих відповідальних ділянок роботи.

...Актуальність і наукова значимість матеріалу, що міститься в книзі, настільки велика, що її, безумовно, варто опублікувати і якомога швидше, оскільки це може надати велику допомогу в справі автоматизації нашого народного господарства і впровадження управляючих машин.

Тому мені здається, варто піти на негайну публікацію книги, не вимагаючи від автора переробок для усунення зазначених недоліків, тому що подібні переробки сильно затягли б видання, що при нинішніх темпах розвитку технічної кібернетики було б украй небажано.

Окремі дрібні недоліки типу описок і недомовленостей, що є в книзі, повинні бути усунуті в процесі її редагування."

Інша частина рецензії присвячена короткому викладу змісту книги - загальним принципам побудови управляючих машин, характеристиці закордонної техніки, опису УМШП "Днепр", особливостям алгоритмізації виробничих процесів, трьом прикладам застосування машини в системах керування промислового призначення.

Кілька фрагментів з реферату моєї докторської дисертації "Розробка, дослідження і впровадження в промисловість цифрової управляючої машини широкого призначення УМШП "Днепр" наводяться в Додатку 1.

Захист дисертації відбувся в січні 1964 року.

Зі стенограми засідання ради:

"Голова: Слово надається академіку Глушкову Віктору Михайловичу,

Академік Глушков: Тут у відгуку професора Темникова підкреслювалася моя заслуга в розробці машини. Тому я хочу насамперед сказати, що, хоча формально ми вдвох з Борисом Миколайовичем керували цією темою, але фактично дев'ять десятих (якщо не більше) роботи, особливо на заключному етапі, виконане Борисом Миколайовичем. Тому все те гарне, що тут говориться на адресу машини УМШП, можна з повним правом приписати насамперед йому.

...Кібернетика починається там, де закінчуються розмови і починається справа.

...У цьому змісті робота Б.М.Малиновського в дуже великому ступені сприяє тому, щоб кібернетика, дійсно, стала на службу нашому народному господарству, на службу нашому народу.

Недарма ми тут заслухали 43 відгуки організацій. Люди в самих різних кінцях країни цікавляться цією роботою, використовують так чи інакше ці ідеї, саму машину. Робота ця має ще те значення, що вона викликала до життя дуже велику кількість нових розробок. У

1957 році, коли розробка починалася, було дуже багато скепсису з цього приводу. Завжди навіть дуже гарну ідею спочатку легко погубити, - а скептиків було хоч відбавляй.

...Те, що довели все-таки справу до кінця і впровадили машину у виробництво, - це дуже велика заслуга.

...На самому початку, коли така розробка була розпочата, говорили, що тут порівняно невеликий колектив, що не має - за невеликим винятком - досвіду в проектуванні електронних обчислювальних машин, і він просто не здатний справитися з такою задачею. Указували на приклади різних організацій, де створенням машин займалися колективи в півтори-дві тисячі чоловік, де малися могутні підсобні підприємства і т.д. І проте, ця робота була виконана порівняно маленьким колективом.

Якби тут присвоювали звання не тільки доктора технічних наук, а, скажемо Героя Соціалістичної Праці, за це можна було б сміливо голосувати, тому що лише при крайній напрузі сил можна виконати такий величезний обсяг роботи. Щоб люди, далекі від обчислювальної техніки, могли собі це уявити, можна сказати, що одних креслень більше по вазі, ніж важить сама машина. Це колосальний обсяг роботи. З цього матеріалу можна було б викроїти ще не одну докторську і кандидатську дисертації.

І я думаю, що висловлю загальну думку, якщо на закінчення скажу: поза всяким сумнівом, така робота, як ця, величезна по своєму народногосподарському значенню, важлива і дуже глибока по своєму науковому рівню і разом з тим вимагала, дійсно, колосальних зусиль і напруги, заслуговує самої високої оцінки у всіх відносинах, зокрема - присудження її автору і керівнику ученого ступеня доктора технічних наук."

Випередили час

Через кілька місяців після захисту (але ВАК ще не закінчив розгляд моєї справи), коли здавалося взаємини, що склалися в перші роки роботи з Віктором Михайловичем відновилися, він раптом запропонував висунути колектив співробітників інституту, що брали участь у створенні "Днепр", на Ленінську премію (В.М.Глушков, Б.М.Малиновський, Г.О.Михайлов, М.М.Павлов, А.Г.Кухарчук, Ф.Н.Зиков, І.Д.Войтович та ін.). Г.О.Михайлов, М.М.Павлов і я сказали Вікторові Михайловичу, що представляти роботу по "Днепр" до премії передчасно, треба узагальнити досвід застосування машини. (До того ж на Ленінську премію з ініціативи академіка А.О.Дородніцина був висунутий цикл робіт з теорії цифрових автоматів В.М.Глушкова, і ми вважали, що дві премії від інституту не пройдуть.) Але він категорично заперечив, навіть розсердився.

- Я вважав Вас друзями, - сказав він. - Але якщо Ви проти моєї пропозиції, то я буду для Вас тільки директором!

Коли матеріали по премії були нами підготовлені, Віктор Михайлович додав до них записку на адресу Комітету з Ленінських премій, відзначивши, що він висувається по двох роботах, але вважає, що його внесок у теорію цифрових автоматів більш суттєвий, тому просить зняти свою кандидатуру з числа претендентів на другу премію. Під час обговорення на Комітеті академік А.О.Дородніцин, щоб підтримати В.М.Глушкова, послався на записку і підкреслив, що він висувався по двох роботах.

Ленінська премія була присуджена тільки В.М.Глушкову (1964 рік). Ми поздоровили Віктора Михайловича з високою нагородою. У свою чергу, розраховували, що через рік накопичений досвід використання "Днепр" на різних підприємствах і успішний серійний випуск машини, дозволить повторити подання роботи на Ленінську премію. Для цього до складу колективу розроблювачів були включені співробітники Київського заводу обчислювальних і управляючих машин, що брали участь в освоєнні серійного випуску і модернізації машини. Віктора Михайловича в списку претендентів на премію, природно, не було, але він підтримав повторне висування роботи.

Публікація в "Известиях" списку робіт, представлених до премії, у тому числі нашої, вселила надію, але радуватися було рано.

На лихо, Комітет з Ленінських премій направив матеріали по УМШП "Днепр" на рецензію фахівцю з аналогових обчислювальних машин, затятому супротивнику цифрової техніки (зараз він живе в США, прізвища називати не буду, справа минула).

Одержавши "розгромний" відгук, Комітет відхилив роботу і цього разу. Років через вісім-десять після цих подій М.В.Келдиш, що очолював Комітет з Ленінських премій у 60-і роки, сказав В.М.Глушкову:

- Тоді ми не зрозуміли значення проробленої Вашим інститутом роботи. Ви випередили час.[22]

Думаю, що М.В.Келдиш був правий. Створена пізніше в Ленінграді управляюча машина "УМ-1 НХ" одержала Державну премію, хоча її параметри і коло застосувань були вужче, ніж для УМШП "Днепр".

В наступні роки мною був виконаний цілий ряд інших наукових досліджень, що мали велике практичне значення. У їх числі були і такі, що принесли нагороди - ордена і премії. І все-таки самим дорогим для мене залишається "героїчний період нашого розвитку"[23]. Пам'ять про ці роки збережеться на довго і не тільки в мене. Первісток управляючих машин УМШП "Днепр" навічно став експонатом Державного політехнічного музею в Москві.

Георгій Євгенович Пухов

У 1959 році колектив Обчислювального центру поповнився відділом математичного моделювання. Його керівником став талановитий 43-х літній учений професор Георгій Євгенович Пухов. Раніше він працював (з 1957 р.) завідувачем кафедрою теоретичної і загальної електротехніки Київського інституту цивільної авіації[24]. Він залишився на цій посаді, ставши завідувачем кафедрою за сумісництвом. Г.Є.Пухов зумів зібрати у відділ своїх кращих учнів - колишніх студентів і співробітників кафедри і розгорнув великі і глибокі дослідження в області аналогової і квазіаналогової техніки в Інституті кібернетики АН УРСР. Усього через рік відділ розробив спеціалізовану машину "ЭМСС-7" для розрахунку різних будівельних конструкцій, потім машину "ЭМСС-7М", потім "ЭМСС-8" ("Альфа"). Пізніше були створені машини: "Ітератор" для рішення систем лінійних диференціальних рівнянь з лінійними граничними умовами; "Аркус" - для рішення лінійних і нелінійних диференціальних рівнянь з лінійними і нелінійними крайовими умовами; "Оптимум-2" для рішення транспортної задачі лінійного програмування; "Асор-1" для рішення задач сіткового планування; "УСМ-1" для рішення диференціальних рівнянь у частинних похідних еліптичного і параболічного типу.

Усі машини, розроблені у відділі Г.Є.Пухова, випускалися малими серіями на заводах України.

Посильну допомогу в розвитку робіт відділу Г.Є.Пухова робив я. Зробив це за підказкою В.М.Глушкова.

- Як мій заступник з наукової роботи - сказав він, - Ви зобов'язані однаково уважно ставитися до кожного відділу. Але я просив би Вас особливо подбати про відділ Георгія Євгеновича. Нехай навіть на шкоду іншим відділам.

У 1961 році Г.Є.Пухова обрали членом-кореспондентом АН УРСР. У 1966 році Георгій Євгенович був призначений першим заступником директора Інституту кібернетики АН УРСР. У цей час з ініціативи В.М.Глушкова численні відділи інституту були згруповані в чотири відділення - теоретичної й економічної кібернетики, кібернетичної техніки, технічної

[22] Про цю розмову мені розповів сам В.М.Глушков

[23] Слова В.М.Глушкова, див. мою книгу "История вычислительной техники в лицах". - К. 1995 р. С. 120.

[24] Зараз Національний авіаційний університет (НАУ)

кібернетики, медичної і біологічної кібернетики, а також обчислювальний центр. Відділення мали велику самостійність. Ними керували провідні вчені: Г.Є.Пухов, А.І.Кухтенко, А.А.Бакаєв, М.М.Амосов. Це дозволяло В.М.Глушкову майже не втручатися в роботу відділень, приділяючи основний час на рішення дуже важливих задач по зв'язку інституту з керівними органами країни, підключенню інституту до постанов уряду, що забезпечувало подальший розвиток матеріальної, науково-технічної і кадрової бази інституту.

Г.Є.Пухову було доручено керівництво відділенням кібернетичної техніки інституту. Мене, завідувача відділом управляючих машин, він призначив своїм заступником по відділенню (неофіційно) і дав доручення координувати роботу відділів: мого - відділу управляючих машин, відділу арифметичних і запам'ятовуючих пристроїв обчислювальних машин (Г.О.Михайлова), відділів теорії цифрових обчислювальних машин (З.Л.Рабіновича), фізичних і технологічних основ ЕОМ (В.П.Деркача), перетворювачів форми інформації (А.І.Кондалєва), передачі інформації (А.М.Лучука), теорії і розрахунку електромагнітних пристроїв (О.В.Тозоні), медичної кібернетичної техніки (Л.С.Алєєва).

Коли Г.Є.Пухов був призначений заступником директора з наукової роботи, В.М.Глушков, практично, цілком переклав на його плечі керівництво відділенням кібернетичної техніки і керівництво підрозділом СКБ інституту, що забезпечував конструкторськими роботами відділ математичного моделювання.

У 1969 році Г.Є.Пухов висунув мою кандидатуру в члени-кореспонденти АН УРСР. Коли готувалися документи на моє обрання, я був у відрядженні в Чехословаччині, і всю чималу роботу по їхньому оформленню Г.Є.Пухов узяв на себе. Напередодні виборів відбувся неприємний інцидент, який стосувався мене. Карташов, співробітник Київського інституту інженерів цивільної авіації (КІІЦА), що працював раніше в Інституті кібернетики, і його дружина, співробітниця нашого інституту, поїхавши в туристичну поїздку (круїз по Середземному морю), залишилися у Франції, попросивши політичний притулок. Для нашого інституту (з огляду, що йшли 60-і роки) це стало справжньою НП. Дирекція стала шукати винуватих і знайшли - секретар парткому інституту І.В.Сергієнко (підписав характеристику для поїздки), Б.М.Малиновський (був керівником по кандидатській дисертації) і колишній секретар парткому інституту, А.Є.Степанов, що поставив свій підпис на характеристиці Карташова при його переході на роботу в КІІЦА. У райкомі партії всім трьом записали суворі догани з занесенням в особисті справи. Рикошетом "справа Карташова" відгукнулося і на Г.Є.Пухові і В.М.Глушкові, але обмежилося словесним розглядом. Довели до відома і президента Академії Б.Є.Патона. Проте, для мене вибори пройшли успішно. Через рік догани були зняті.

Між "цифровиками" і "аналоговиками" йшло негласне (але добре!) змагання. Пік успіхів колективу відділу Г.Є.Пухова випав на 1960-і роки. Творчий внесок самого Г.Є.Пухова важко переоцінити. Але стрімкий розвиток цифрової техніки привів, практично, до згортання досліджень в області аналогової і квазіаналогової техніки. У 1971 році Г.Є.Пухов разом зі своїм відділом перейшов з Інституту кібернетики в Інститут електродинаміки. Пізніше він створив Інститут проблем моделювання в енергетиці АН УРСР.

Г.Є.Пухов був великим вченим і мав високе почуття власного достоїнства. Ставши першим заступником з наукової частини директора інституту, він, з огляду на рекомендацію Президії (для всіх організацій Академії), наполіг на тому щоб директора інститутів керували лише посильною кількістю наукових тем і не піддавалися спокусі охопити багато чого, причому не стільки за своїм бажанням, а скільки з ініціативи виконавців робіт. Саме в той час у взаєминах В.М.Глушкова і Г.Є.Пухова, пробігла, як говорять, чорна кішка. Причому "нападаючою стороною" став В.М.Глушков. Мені запам'яталася якась нарада в кабінеті В.М.Глушкова. Віктор Михайлович зробив різке, і несправедливе зауваження Георгію Євгеновичу і повторив його. Георгій Євгенович не відповів кривднику, але мені (я сидів поруч з ним) були чутні його слова, вимовлені в півголосу:

- І я це терплю! І я це терплю!

Перехід Г.Є.Пухова В.М.Глушков сприйняв дуже болісно. Дехто активно допомагав йому в цьому. Я переконався сам. Через тиждень-два після несподіваного переходу Г.Є.Пухова разом зі своїм відділом в Інститут електродинаміки, В.М.Глушков викликав мене і запитав:

- Мені говорять. Ви збираєтеся піти до Пухова?

- У мене навіть у думках немає. Я назавжди "прикипів" до свого інституту і нікуди іти не збираюся, - відповів я.

У 1971 році, після переходу Г.Є.Пухова, відділення кібернетичної техніки було перейменовано в сектор, і я став його керівником (на громадських засадах), залишаючись, природно, завідувачем відділом управляючих машин.

Слова сектор і відділення рівнозначні за змістом. Тому я буду використовувати тільки слово відділення.

Відділення кібернетичної техніки

Після переходу Г.Є.Пухова, ставши керівником відділення кібернетичної техніки, я приймав участь в робочих нарадах, які проводив В.М.Глушков, пов'язаних з вирішенням поточних задач, що виникають перед інститутом, уважно вислуховував його виступи на загальних зборах, учених радах інституту, і крім того, досить регулярно зустрічався з ним і повідомляв йому про основні результати роботи відділення.

Коментарів із приводу наших досліджень у нього, як правило, не виникало. Пояснення цьому я знаходжу в тому, що Віктор Михайлович зорієнтував свій відділ цифрових автоматів[25] на тісне співробітництво з СКБ інституту і всіляко сприяв зміцненню останнього, поставивши метою силами СКБ забезпечити розробку і проектування засобів обчислювальної техніки. Завдяки великій допомозі швидко зростаючого колективу СКБ, це удалося зробити. З'явилися ЕОМ для інженерних розрахунків ("Промінь", "МИР-1", "МИР-2", "МИР-3"), цілий ряд бортових ЕОМ, спеціалізованих і програмувальних клавішних ЕОМ, нарешті, вінець творчості Віктора Михайловича - дві високопродуктивних макроконвеєрних системи (завершених уже без нього).

Допомога СКБ нашому відділенню була явно недостатня, через що ми були змушені орієнтуватися на спільні роботи з галузевими СКБ, що, до речі, істотно прискорювало і допомагало розвитку робіт. Вийшло як по прислів'ю - немає худа без добра! Відділення одержало можливість швидко передавати свої розробки для промислового випуску і використання, зокрема організаціями Міністерства електронної промисловості, Міністерства промисловості засобів зв'язку СРСР, організаціями АН УРСР. Це дозволило відділенню першим в Україні освоїти засоби цифрової техніки IV покоління і здійснити їхнє великомасштабне використання в промисловій галузі засобів зв'язку, в АН УРСР та ін.

Я намагався всіма силами забезпечити цілеспрямовану й ефективну роботу відділення. Раз на місяць проводив засідання вченої ради, час від часу скликав наради завідувачів відділами. Регулярно працювали наукові семінари у відділах.

У 1965 р. у відділенні був один доктор наук, у 1975 - п'ять, у 1984 р. - уже п'ятнадцять докторів і 40 кандидатів наук. Відділення включало 10 відділів (Войтовича, Тозоні, Єгипко, Забари, Коваля, Лучука, Малиновського, Палагіна, Тарасова, Яковлева), а також три лабораторії (Л.Б.Малиновського, Пархановой, Семотюка). У них працювали п'ятсот співробітників. У 1986 р. у відділенні успішно пройшла конференція по нових поколіннях ЕОМ (IV і V покоління). На жаль, у 90-і роки відбулися великі негативні зміни. У відділенні вдвічі зменшилася кількість співробітників, було скасовано ряд відділів. Скоротилася наукова тематика. Лише зараз - з початку 2000 р. - почалися істотні позитивні зміни.

Не приховую, що будучи завідувачем відділом управляючих машин я приділяв колективу мого відділу дуже багато уваги. І він став самим могутнім за складом кадрів, а головне, за результатами роботи. Згодом створені у відділі лабораторії переросли у відділи

[25] Відділ входив у відділення теоретичної і економічної кібернетики

по ряду напрямків досліджень, розпочатих у відділі. Завідувачами відділів стали В.М.Єгипко, О.В.Палагін, Ю.С.Яковлев, що раніше керували лабораторіями.

Термін "кібернетична техніка" (КТ), затвердився в 1978 році. У "Енциклопедії кібернетики", виданій в 1976 р., цей термін ще не згадувався. На відміну від обчислювальної техніки (ОТ), КТ розглядалася мною в основному як важливий напрямок у науці і техніці, зв'язаний з задачею створення технічних засобів для побудови управляючих, вимірювальних, контролюючих, автоматичних і автоматизованих систем і приладів з використанням ЕОМ. Технічна кібернетика, що передувала КТ, була спрямована не на створення технічних засобів, а на розробку теорії систем керування, тобто стала подальшим розвитком наукових основ автоматичного керування.

Виникненню КТ послужили створення і численні застосування УМШП "Днепр". Надалі відділення кібернетичної техніки стало займатися розробкою не тільки управляючих обчислювальних машин і спеціалізованих обчислювальних пристроїв, але і засобів передачі інформації, засобів спілкування оператора із системами керування, а також питаннями їхнього застосування для керування різними процесами, автоматизації складних експериментів і вимірювальних приладів.

Поява КТ була об'єктивно обумовлена швидко зростаючими потребами в засобах автоматизації, прагненням мати ефективні, максимально дешеві, надійні, зручні в експлуатації технічні засоби для побудови автоматичних і автоматизованих систем у різних областях народного господарства, науки і техніки, у військовій справі, у приладобудуванні, що вирішує задачі, дуже далекі від тих, котрі вирішуються звичайною ОТ в обчислювальних центрах чи за допомогою персональних та інших обчислювальних засобів. Основою КТ, породженої в надрах ОТ, стали також автоматика, телемеханіка, автоматичне керування, вимірювальна техніка (ВТ) - на їхній базі КТ знайшла самостійність.

Рушійної силою розвитку ОТ стала зростаюча потреба в обчисленнях (найрізноманітніших) у науці і техніці. Звідси й удосконалення засобів ОТ пішло по лінії створення могутніх універсальних ЕОМ, ЕОМ для інженерно-технічних розрахунків, термінальних ЕОМ для обчислювальних систем колективного користування, а також по лінії розвитку ОТ для індивідуального користування інженерами, студентами, школярами, адміністраторами й ін. Основні вимоги до засобів ОТ - це більш висока продуктивність, зручність в обслуговуванні як великих колективів-споживачів ОТ, так і окремих користувачів, простота спілкування людини з машиною. ОТ, як відомо, створюється для використання її людиною в якості могутнього обчислювального інструмента і засобу автоматизації інтелектуальної діяльності.

Рушійної силою розвитку КТ стало прагнення автоматизувати різні технологічні і вимірювальні процеси, оперативне керування виробництвом, керування енергетичними, транспортними й іншими об'єктами, у тому числі в сфері озброєння й у космосі (процеси розпізнавання і т.д.) з метою виключення людини з області контролю і керування цими процесами. У таких застосуваннях виконання обчислень є лише тільки частиною загального комплексу інформаційних процесів, що підлягають автоматизації. Не дивлячись на те, що ЕОМ виконують роль центральної інтелектуальної частини систем, але вже не є єдиним засобом для їхньої побудови. Для цього потрібні також засоби автоматичного обміну інформацією між об'єктами й ЕОМ, передачі інформації (як цифрової, так і аналогової) на відстань, відображення ходу процесу оператору, втручання оператора в процеси й ін. Таким чином, склад засобів КТ виявився значно ширше, ніж засобів власне ОТ. Для деяких застосувань частка засобів ОТ узагалі незначна в порівнянні з великим обсягом іншої апаратури такої, наприклад, як засоби зв'язку з об'єктом.

Крім усього, до обчислювальних засобів, що входять до складу засобів КТ, виникли свої, особливі вимоги. Висока швидкість виконання обчислювальних операцій у ряді випадків перестала бути основним критерієм їхньої якості. Якщо він і задається, то, як правило, доповнюється цілим рядом інших вимог по оперативності обробки, вартості, розмірам апаратури, надійності й ін. З'явилися особливі вимоги до організації

обчислювального процесу. Головними стали вимога обробки інформації в реальному масштабі часу, циклічне повторення тих самих програм, тільки з різними початковими умовами, орієнтація обчислювальних засобів на визначені класи обчислень та ін. Можливі випадки, що вимагають надвисокої швидкості обчислень для визначених груп застосувань і т.д. Обчислювальні засоби в кібернетичних системах часто було потрібно розосередити, виходячи зі специфіки процесу, що автоматизується, при цьому виникла необхідність у побудові розподілених ієрархічних, однорідних, кільцевих та інших обчислювальних структур. Крім алгоритмічної універсальності (у визначених межах, обумовлених класами застосувань), від обчислювальних засобів, що входять до складу КТ, потрібна була системна універсальність (у рамках намічених застосувань), що внесло свої особливості в принципи її побудови (модульність, інтерфейси для підключення пристроїв зв'язку з об'єктом (ПЗО) та ін.).

Математичне забезпечення засобів КТ, також має визначені особливості (стандартні програми і мови, орієнтовані на області застосувань, надійні програми, підготовка програм на універсальних ЕОМ, схемна реалізація програм, усічена операційна система й ін.).

Детальна хроніка результатів досліджень, виконаних в колишній лабораторії С.О.Лебедєва в 1952-1956 рр., в технічних відділах ОЦ АН УРСР в 1957-1961 рр. і в відділенні кібернетичної техніки в 1962-1992 роках, прізвища основних авторів виконаних робіт, назви організацій, де ці результати використовувалися, а також відповідні публікації про них, подано в Додатку 2.

Журнал "Управляючі системи та машини"

На черговому Всесоюзному семінарі по управляючим машинам і системам у 1969 р. мною було поставлено питання про необхідність видання в країні науково-практичного журналу по тематиці управляючих машин і систем, що знайшло гарячу підтримку. Науково-теоретичний журнал "Кібернетика", у якому головним редактором був В.М.Глушков, не підходив для подібних публікацій. В.М.Глушков дуже скептично поставився до моєї пропозиції, але заперечувати не став. Я проявив наполегливість, з'їздив до Москви, де мене підтримав академік секретар відділення механіки і процесів керування АН СРСР академік Б.Н.Петров. В 1970 р. вийшла постанова Бюро відділення механіки і процесів керування АН СРСР про створення всесоюзного журналу за назвою "Управляючі системи та машини".

Академія наук СРСР
Бюро відділення механіки і процесів керування
Постанова
(протокол №21 від 20 січня 1970 р.)

Про організацію нового журналу
"Управляючі системи та машини" в АН УРСР.
Повідомлення члена-кореспондента АН СРСР
Г.С.Поспєлова.

...Бюро Відділення механіки і процесів керування АН СРСР постановляє:

1. Підтримати клопотання АН УРСР про організацію журналу "Управляючі системи та машини" з наступною тематикою:

а) теорія і методи побудови управляючих машин і систем;

б) застосування засобів системотехніки для автоматизації об'єктів і контролю складних фізичних процесів;

в) методи автоматизації технологічних процесів і математичне забезпечення систем контролю і керування;

г) досвід використання управляючих машин і систем у СРСР і за кордоном;

д) економічна ефективність використання управляючих машин і систем;

е) інформаційний розділ.

п/п Академіка-секретаря Відділення механіки
і процесів керування АН СРСР
академік Б.Н.Петров
Учений секретар П.Н.Попович

Як видно, із шести пунктів постанови чотири стосуються тематики управляючих машин і лише один, причому побічно - управляючих систем.

Видання журналу було доручено Інституту кібернетики АН УРСР, що підтверджувало визнання головної ролі інституту в республіці й у країні в області управляючих машин. Коли постанова прийшла в Президію АН УРСР, вона потрапила до завідувача редакційно-видавничим відділом М.М.Онопрієнко. Я раніше не говорив з ним по питанню видання журналу, і, імовірно, він нічого не знав про мене. Він приніс постанову В.М.Глушкову, запропонувавши, одночасно, його кандидатуру як головного редактору журналу, а свою - відповідального секретаря журналу. Віктор Михайлович викликав мене і запитав: - Ви не заперечуєте, що я буду головним редактором журналу? Відверто кажучи, задумуючи журнал, я сам розраховував на цю роль. Можливо, так і було б, якби М.М.Онопрієнко не поквапився зі своєю пропозицією. Знаючи Віктора Михайловича, я заперечувати не став.

В.М.Глушков змінив назву журналу, хоча нова назва "Управляючі системи та машини" істотно змінювала суть справи, акцент був поставлений не на техніку, а системи. Як відомо, журнал існує дотепер. Головним редактором після В.М.Глушкова був В.І.Скурихін, а в даний час В.І.Гриценко. Перші кілька років у числі членів редколегії був і я. Але, власне кажучи, я залишився осторонь від подальшого розвитку журналу, інтерес до нього в мене поступово був утрачений.

Хотів би віддати належне Михайлові Михайловичу Онопрієнко. Він узяв на себе непосильну ношу по становленню й оформленню журналу і, як говорять, згорів на роботі. Швидко освоївши автоматизовану систему редагування "Вентура", він дуже уважно редагував усі статті, включаючи розміщені в них схеми, графіки й ін. Працював буквально день і ніч, не думаючи про здоров'я, труднощі в родині, витрачаючи час і сили на збір статей і зовнішніх рецензій, на матеріальне забезпечення й організацію підписки на журнал. Його натхненна праця, уміле використання авторитету В.М.Глушкова, уже через кілька років вдихнули (і надовго!) життя в журнал, зробили його відомим у колишньому Радянському Союзі журналом, в основному системотехнічного профілю. На жаль, своєю працею без міри М.М.Онопрієнко підірвав своє здоров'я і його не стало...

Перші унікальні цифрові автоматизовані системи для випробування космічної техніки

Ці системи з'явилися у зв'язку з розвитком ракетної техніки. Знайомство автора з ракетами відбулося на війні. Це трапилося в грізному жовтні 1941 р., коли наша військова частина знаходилася під Калініним (тепер Твер). Тоді, добре відомі ракетні установки "Катюша", називалися "м'ясорубками". Їхня поява підняла настрій фронтовиків - є в нас дещо краще, ніж у фашистів. Потім, роки через два, з'явилися "Ванюші" - могутні ракети, що залишають під час вибуху вирву, як від 500-кілограмової авіаційної бомби. Запам'яталося, як під залпи "Катюш" ми зустрічали новий, 1943 р. на Північно-західному фронті. Тільки завершився розгром гітлерівців під Сталінградом. Рівно опівночі "заграли" наші "Катюші". Дотепер не можу забути нічне небо, розкреслене вогненними трасами ракет. Німецька передова, охоплена вибухами, мовчала. Роком раніше я випадково сам потрапив під залп "Катюш", так що мені було зрозуміло, що почували в ту новорічну ніч гітлерівці.

Друге знайомство з ракетною технікою відбулося двадцять років потому. У середині 1960-х років в Інститут кібернетики АН УРСР приїхала група співробітників лабораторії вимірів цеху випробувань ракетних двигунів Дніпропетровського південного машинобудівного

заводу (ПМЗ) Міністерства загального машинобудування СРСР. Вони звернулися з проханням допомогти автоматизувати процес знімання й обробки даних при випробуванні ракетних двигунів. З'ясувалося, що випробування провадяться на спеціальному стенді. Ракетний двигун міцно закріплюється на могутньому фундаменті. Після пуску численні датчики, установлені на двигуні, подають сигнали на десятки стрілочних вимірювальних приладів, що займають цілу стіну в лабораторії. Щоб зафіксувати показання, провадиться фотографування цієї стіни через визначені інтервали часу. Потім співробітники лабораторії по фотознімках визначають показання приладів і визначають величини сигналів, що надходять з датчиків під час випробувань. Наступна обробка результатів вимірів - ще кілька тижнів роботи.

Раніше в 1961-1964 р. відділ управляючих машин розробив і здав в експлуатацію автоматизовану систему випробувань голівки ракети на термостійкість в одній з організацій космічного центру в підмосковних Подлипках. Для цього ми використовували розроблену у відділі і виготовлену в Києві на Заводі обчислювальних і управляючих машин ЕОМ "Днепр", що мала пристрій зв'язку з об'єктом. Він дозволяв автоматично опитувати і вводити в машину показання датчиків, а це давало можливість відразу ж здійснювати обробку результатів вимірів, що показують термостійкість випробуваної голівки ракети. Перед початком роботи нас познайомили з іспитовим стендом. Це був невисокий і не дуже великий за діаметром залізобетонний бункер, де містилася голівка ракети. Могутні вентилятори створювали в ньому щільний потік повітря, що імітує входження голівки в земну атмосферу. Бункер мав оглядове вікно, через яке можна було спостерігати розпечену до червоного кольору голівку ракети. Видовище, а особливо ревіння повітряного потоку, залишали сильне враження. Задача автоматизації вимірів для цього випадку виявилася досить простою, оскільки датчики були однотипні, їх було не багато, а алгоритм обробки підготували самі випробувачі.

У новій задачі усе було значно складніше. Дуже багато датчиків з різними сигналами на виході - пневматичними, електричними, частотними й іншими. Алгоритм обробки з двох частин: експрес аналіз і остаточна обробка. Та й сам іспитовий стенд був значно більш вражаючий. Він розміщався у величезному залізобетонному будинку, без вікон, що нагадує за формою гігантську перекинуту склянку. Коли на стенді запускався двигун, його могутній гул було добре чути, незважаючи на товщину стін.

Два роки мій відділ управляючих машин (В.М.Єгипко, В.Б.Реутов, Н.С.Сташкова, Т.Ф.Слободянюк та ін.) і співробітники вимірювальної лабораторії заводу розробляли і налагоджували систему автоматизації вимірювання та обробки даних випробуваних ракетних двигунів, і вона, зрештою, запрацювала.

Це мало велике значення - істотно прискорювався і спрощувався процес перевірки двигунів. За пропозицією заводчан керівника роботи - автора книги, включили до складу претендентів на Державну премію України. У 1977 р. я став лауреатом Державної премії України. Про суть роботи не повідомлялося, оскільки тоді матеріали про створену систему були секретними.

На цьому моє знайомство з ракетною галуззю не закінчилося. Наприкінці 70-х років відділ управляючих машин разом з СКБ інституту розгорнув роботу по створенню автоматизованої системи для стенда, що імітує космос, з метою випробування космічного корабля "Буран" та іншої космічної техніки. Цього разу система виявилася ще більш складною. Крім вимірів, треба було здійснювати керування штучним "сонцем", положенням випробуваного об'єкта на стенді й іншими пристроями, що імітують умови космосу. Як завжди робота почалася з ознайомлення з "об'єктом автоматизації". Стенд розміщався в залізобетонному корпусі, висотою, приблизно, у 10-ти поверховий будинок, на території підприємства, розташованому в підмосковному лісі. Всередині корпуса перекриттів не було, були тільки подоби балконів, на які ставилося устаткування, необхідне для імітації космосу і проведення випробувань. На створення системи, що складалася цього разу з багатьох ЕОМ, витрачено кілька років напруженої праці СКБ Інституту кібернетики НАН України, якому була передана ця робота (вона виконувалася під керівництвом к.т.н. О.О.Тимашова). В результаті була створена унікальна іспитова система. Подібна система була створена тільки в США.

Перше, що вражало при знайомстві з підприємствами, які випускають ракетну техніку, - це їхня виробнича міць. У свій час, коли мені довелося бути на студентській виробничій практиці на автомобільному заводі в Нижньому Новгороді (тоді Горькому) автогігант здавався цілим містом, забудованим величезними будинками - цехами, розділеними широкими проїздами - справжніми вулицями. Точно таке ж враження склалося і при першому відвідуванні ПМЗ. І, як я довідався пізніше, не випадково. Про це й історію створення і розвитку ПМЗ розказано в книзі "Дніпровський ракетно-космічний центр" (автори В.Паппо-Користин, В.Платонов, В.Пащенко. Вид. ВО "Південний машинобудівний завод. КБ "Південне" ім. М.К.Янгеля, 1994).

Виявляється, завод спочатку створювався як автомобільний - для випуску вантажних машин. Будівництво почалося незабаром після звільнення Дніпропетровська від німецько-фашистських загарбників. Війна ще не закінчилася, автомобільний гігант народжувався в неймовірно важких умовах. Через п'ять років він уже випустив дослідну партію могутніх вантажівок марки ДАЗ, що показали прекрасні експлуатаційні якості.

"Холодна війна", що почалася, різко змінила долю заводу - його перепрофілювали на випуск ракет. Усього через рік(!) виготовлені заводом перші серійні ракети були відправлені для випробування на полігон Капустін Яр. За цими декількома словами стоїть безпрецедентно величезна і напружена праця колективу заводу і його керівників. Але саме так працювали в перші десятиліття після Великої Вітчизняної війни, саме тоді створювалися стиль і традиції роботи величезного колективу, що дозволили йому стати творцем чотирьох поколінь ракетних комплексів, які стали основою могутності Радянського Союзу та забезпечили стратегічний паритет зі США.

Ракетний комплекс 3-36М2 (15А18М, відомий на заході як СС-18 "Сатана"), що складав головну міць Ракетних військ стратегічного призначення СРСР, і по своїх характеристиках не мав аналогів у практиці світового бойового ракетобудування, поставив останню крапку в історії "холодної війни", підштовхнув конфронтуючі сторони до підписання договору про обмеження стратегічних озброєнь. Свою, нехай не дуже велику лепту - у порівнянні з грандіозним загальним обсягом робіт - вписало і відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР.

Сімнадцять років у Раді з автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР

Рада була створена постановою Президії АН УРСР №398 від 17 грудня 1970 року. Основною задачею Ради ставилося всіляке сприяння організаціям Академії роботам з автоматизації наукових досліджень і координація цих робіт.

Зараз важко уявити, що в той час роботи з автоматизації наукових фізичних експериментів тільки починалися. Виключенням були Інститут ядерних досліджень і Інститут фізіології ім. О.О.Богомольця.

За пропозицією голови Ради (їм обрали мене) Рада намітила в якості базових з автоматизації три інститути - Проблем міцності. Геохімії і фізики мінералів, Проблем онкології. Спільними зусиллями відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики, співробітників базових інститутів і Ради було проведено докладне обстеження лабораторій на предмет виявлення експериментальних досліджень, що підлягають автоматизації, розроблені детальні технічні проекти автоматизованих систем на базі ЕОМ (в основному УМШП "Днепр" і міні-ЕОМ "М-180"). На їхній основі були створені перші дослідні системи автоматизації наукових досліджень. Поставлена Президією АН УРСР задача була цілком виконана. Цьому не мало сприяла сама Президія, що забезпечила фінансування робіт і контроль намічених планів.

Фонд автоматизації наукових досліджень (АНД) у 1977 р. складав 300 тисяч карбованців, у 1972-1976 роках - близько 600 тисяч карбованців за рік. Усього за час існування Ради було витрачено 3,3 млн. карбованців.

Надалі в число базових інститутів були включені Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона й Інститут фізіології ім. О.О.Богомольця.

Протягом майже 17 років, коли я був головою Ради, роботи в області автоматизації наукових досліджень істотно розширилися. Рада мала у своєму складі три секції: технічну, математичну і медико-біологічну. У Раду входили 41 чоловік з них: членів-кореспондентів - 4, докторів наук - 12, кандидатів наук - 17. У Раді були представлені 20 організацій. Рада провела кілька виїзних засідань (у Львові, Харкові й ін.), що сприяло розвитку робіт у регіонах. У складі Ради активно працювали А.В.Махиборода (учений секретар), члени: В.М.Єгипко, В.Г.Николаєв, В.Н.Старков, Н.В.Подола, Н.І.Алішов та багато ін. Президія АН УРСР щорічно заслуховувала звіти Ради про виконану роботу і плани на кожний наступний рік, жорстко контролювала витрату виділених коштів.

Пам'ятаю, на засіданнях Президії мені доводилося чимало похвилюватися, оскільки сам Б.Є.Патон уважно придивлявся до роботи Ради і не упускав можливості висловити критичні зауваження з приводу планованих Радою робіт. В 1975 році Радою був організований Перший Всесоюзний симпозіум з автоматизації наукових досліджень. У 1976 році - Перша Всесоюзна нарада з автоматизації наукових досліджень у ядерній фізиці. Відкрито нову рубрику в журналі "Управляючі системи і машини", присвячену автоматизації наукових досліджень і підготовлено спецвипуск журналу. Під керівництвом Ради діяли проблемно-методологічні семінари і видавалися збірники праць семінарів.

У підсумку в інститутах Академії за час роботи Ради зусиллями в першу чергу самих інститутів, Інституту кібернетики - головного з автоматизації наукових досліджень, Ради по АНД при Президії АН УРСР були створені 196 систем автоматизації наукових досліджень з використанням засобів цифрової обчислювальної техніки, у тому числі 158 систем автоматизації наукового експерименту, 32 системи автоматизації проектно-конструкторських робіт, 6 систем організаційного призначення.[26]

За пропозицією Ради з автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР 9 грудня 1977 р. у Києві відбулося виїзне засідання Бюро Ради з автоматизації наукових досліджень при Президії АН СРСР. У прийнятому рішенні була дана висока оцінка діяльності нашої Ради і Президії АН УРСР. І що дуже важливо - вона була дана з боку, причому самою авторитетною в країні науковою Радою.

У мене зберігаються копії численних документів, пов'язаних з роботою Ради: річні звіти і плани робіт на наступні роки; протоколи засідань Ради; концепція автоматизації наукових досліджень для організацій АН УРСР, описи систем автоматизації, підготовлені до публікації (але так і не опубліковані); матеріали про проведені в ці роки конференції з автоматизації наукових досліджень; журнали з основними статтями про системи автоматизації наукових досліджень у ряді інститутів Академії; кінофільм про досягнення Академії в цій області й ін.

Можна було б обробити ці матеріали й одержати повну й об'єктивну картину роботи Ради, у тому числі його керівника. Але, думаю, нема рації. Рада справою довела свою працездатність. Поява персональних ЕОМ також не застала фахівців з автоматизації наукових досліджень зненацька. Навпаки - роботи прискорилися і розширилися. І в цьому також не мала заслуга Ради, відділення кібернетичної техніки, Інституту кібернетики в цілому. І це - головне.

І все-таки не завжди робота йшла успішно і гладко. Про це теж потрібно знати.

"Ходіння по муках", чи про історію створення першої ЕОМ для автоматизації лабораторних експериментів

У 1971 році Президія АН УРСР зобов'язала відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР і Раду з автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР надати всіляку допомогу організаціям Академії в автоматизації наукових експериментів. Співробітники відділення і члени Ради обстежили 25 інститутів Академії в яких ознайомилися з 374 науковими експериментами, що підлягають автоматизації. Проведені дослідження показали, що поряд з унікальним експериментом в Академії наук проводився масовий лабораторний експеримент. Це дозволило зробити дуже важливі висновки. По-перше,

[26] Прилади для наукових досліджень і системи автоматизації в АН УРСР. Наукова думка. Київ.1972

виявилося, що для автоматизації лабораторного експерименту потрібні обчислювальні засоби обмеженої швидкодії (40-50 тис. опер./сек), з невеликим обсягом пам'яті (2-4-6 тис. слів); по-друге необхідно мати гнучкі зручні засоби для стикування обчислювальних засобів з вимірювальним устаткуванням, використовуваним в експерименті.

Як основна вимога висувалася мала вартість ЕОМ - 25-30 тис. руб. (за цінами початку 70-х років XX століття). Оскільки ЕОМ з такими параметрами не випускалися промисловістю, було запропоновано МІНПРИЛАДу створити такі засоби. У зв'язку з цим мною були зроблені доповіді: у Науково-дослідному інституті електронних управляючих машин АН СРСР; на засіданні Ради з автоматизації наукових досліджень при Президії АН СРСР у присутності віце-президента АН СРСР Котельникова і заступника міністра МІНПРИЛАДу Г.І.Кавалерова; на Всесоюзній конференції, проведеній МІНПРИЛАДом під керівництвом Г.І.Кавалерова. Під час обговорення моїх доповідей була висловлена одностайна думка про необхідність розробки запропонованої Інститутом кібернетики АН УРСР ЕОМ. Воно було записано в рішенні Ради по АНД при Президії АН СРСР. МІНПРИЛАД затвердив розроблене нами ТЗ на машину, умовно названу "М-180". Згідно ТЗ машина розглядалася як складова частина АСВТ-М, що випускалася Мінприладом і повинна бути створена на конструктивах АСВТ-М.

До речі, є легенда, близька до правди, як з'явилася її назва. У проектуванні структури й архітектури машини саму активну участь приймав студент КПІ Володимир Андрійович Іванов, що проходив практику в нашому відділі. Уже тоді було видно, що він має високі здібності, а розумінням суті цифрової обчислювальної техніки володіє, немов би від народження. Коли виникло запитання про назву машини, він сказав:

- В Америці випустили сімейство ЕОМ "IBM-360", на базі якого можна побудувати систему будь-якого призначення. Наша машина цього не потягне, але половину застосувань покриє. Виходить, назвемо її в половину скромніше - "М-180"!

У своєму прагненні зробити дуже скромні обчислювальні засоби мінімальної вартості ми не були першими. В усьому світі в цей час почали висуватися вимоги такого ж роду. За кордоном з'явилися однокристальні мікропроцесори й ЕОМ на великих інтегральних схемах (ВІС). Для перших мікропроцесорів і ЕОМ на ВІС були характерні дуже невеликі обчислювальні можливості (значно менше, ніж для ЕОМ "М-180"). За структурою й архітектурою наша ЕОМ "М-180" третього покоління виявилася ближче до мікропроцесорів - ЕОМ наступного - IV покоління і ми одночасно стали готувати "Програму досліджень і робіт зі створення міні і мікро-ЕОМ та периферійного устаткування до них на сучасній технологічній базі", розраховуючи вийти з цією програмою на Міністерство електронної промисловості. Після обстеження інститутів Академії відділення кібернетичної техніки, Рада по АНД при Президії АН УРСР, ряд інститутів Академії перейшли до створення намічених раніше систем автоматизації лабораторного експерименту. На той час на базі машини УМШП "Днепр" і одного дослідного зразка ЕОМ "М-180" уже були створені й успішно експлуатувалися майже два десятки систем, використання яких підтвердило доцільність широкого застосування ЕОМ "М-180". На моє прохання Б.Є.Патон звернувся в МІНПРИЛАД з листом визначити завод, на якому можливий серійний випуск ЕОМ "М-180". Здавалося, що питання було вирішено і СКБ інституту підготувало необхідну конструкторську документацію. Більше того, Вінницькій філії Київського заводу обчислювальних управляючих машин (ОУМ) була передана документація на запам'ятовуючі пристрої машини і філія приступила до їх виготовлення. Невелика група конструкторів і розроблювачів машини, включаючи мене, приїхали у Вінницю, але повернулися ні з чим. Керівництво філії сповістило нас, що розпочаті роботи з підготовки до випуску ЕОМ "М-180" припиняються, оскільки від дирекції Київського заводу ОУМ отримане завдання перейти на випуск іншої ЕОМ, розробленої в СКБ Інституту кібернетики АН УРСР.

Чому ж вийшло так, що десять років тому УМШП "Днепр" було дано "зелене світло" на її випуск, а на шляху ЕОМ "М-180" постійно виникали якісь перешкоди? Крім суб'єктивних причин, а вони були, оскільки конкуренти ЕОМ "М-180" не дрімали, з'явилася головна. В роки створення "Днепр" у Радянському Союзі були раднаргоспи. І місцева влада могла швидко вирішити будь-яке питання, не погоджуючи його з вищими інстанціями. З появою Мінприладу

все кардинально змінилося. Міністерство перестало цікавитися ініціативою з місць, брало до уваги в першу чергу розробки "своїх" організацій.

Можливо відмова Мінприладу пояснюється тим, що міністерство приступило до розробки АСВТ-М і серед намічених моделей є машина такого класу як ЕОМ "М-180"?

Ні, машин такого класу в АСВТ-М не було.

У той час, як уже говорилося, потреба в машинах класу "М-180" була дуже великою - на розісланий проспект ми отримали понад 3000 заявок. Чим пояснити таку кількість заявок? У першу чергу - виник бум в області виробництва мікропроцесорів на Заході, стало зрозуміло, що вони потрібні й у великій кількості. (У СРСР серійний випуск мікропроцесорів ще не починався, за винятком Ленінградського НВО "Светлана", де на базі досвіду розробки ЕОМ "М-180" починалася розробка першої в СРСР мікро-ЕОМ широкого призначення "Электроника С5-01", призначеної для серійного виробництва). Що ж робити?

Я вирішив поговорити з Віктором Михайловичем, щоб прояснити ситуацію, яка склалася, допомогти. І... отримав щиглик по носі:

- Мене ніхто не запрошував брати участь у цій роботі, - сказав він. - Чому ж я повинний допомагати!

У цей час одне з найбільших виробничих об'єднань Міністерства радіопромисловості в Україні - Львівське об'єднання ім. Леніна звернулося до нас із проханням - допомогти у впровадженні засобів обчислювальної техніки в об'єднанні для автоматизації технологічних процесів - контролю ТЕЗів, керування гальванічними лініями, групового керування верстатами з програмним керуванням, для перевірки виготовлених приладів (фазометрів, частотомірів і т. ін.).

Ретельне обстеження підприємства показало, що переважна більшість задач не висувають високих вимог до засобів автоматизації і можуть бути вирішені за допомогою ЕОМ "М-180".

Львівське об'єднання ім. Леніна запропонувало організувати випуск ЕОМ "М-180" і як перший крок випустити дослідну партію в 10 машин. Було підписано протокол про випуск 150 машин у 1977 р. (при успішній здачі ЕОМ "М-180" Державній комісії). Десять зразків машини були виготовлені. Три зразки одержав Інститут кібернетики для пред'явлення на Державну комісію, інші були використані в об'єднанні (працювали в гальванічному цеху, при перевірці ТЕЗів, для використання у верстатах із програмним керуванням та ін.).

Оскільки вся продукція заводу мала марку "Сокіл" нам було запропоновано замість робочої назви ЕОМ "М-180" дати назву управляючий обчислювальний комплекс УОК "Сокіл".

УОК "Сокіл" не мав закордонних аналогів і за принципами побудови процесора й ідеології пристрою зв'язку з об'єктом (ПЗО) знаходився на рівні сучасних закордонних зразків засобів подібного класу.

В УОК "Сокіл" вперше у вітчизняній практиці було використано динамічне мікропрограмне керування, велика кількість операційних регістрів (понад 200), вперше у вітчизняній і світовій практиці при побудові ПЗО застосований внутрішній універсальний інтерфейс, що забезпечує безмонтажне компонування пристроїв з функціональних вузлів і підсистем із пристроїв, забезпечене використання одного чи декількох спеціалізованих мікропроцесорів для первинної обробки інформації шляхом простого вбудовування їх до складу ПЗО на будь-яке вільне місце, використані модулі на рівні функціональних вузлів (ТЕЗів), що забезпечують найбільш ощадливу побудову модифікацій ПЗО. Було розроблено досить повне і гнучке програмне забезпечення.

У жовтні 1976 р. Міжвідомча приймальна комісія у складі двадцяти чотирьох членів з різних відомств СРСР під головуванням академіка А.О.Дородніцина прийняла дослідний зразок УОК "Сокіл" (ЕОМ "М-180") відзначивши:

1. Дослідний зразок УОК "Сокіл" витримав іспити, а технічна й експлуатаційна документація придатна для організації серійного виробництва.

2. З огляду на народногосподарське значення, рекомендувати Президії АН УРСР клопотатися перед Міністерством радіотехнічної промисловості про запуск УОК "Сокіл" у серійне виробництво (Акт комісії був затверджений 1 грудня 1976 р. Б.Є.Патоном).

Саме в цей час Президія АН УРСР прийняла рішення спроектувати і побудувати в складі Академії приладобудівний завод. Директором був призначений колишній директор Київського радіозаводу Борис Олександрович Ястребов. Я був з ним знайомий і постарався зацікавити його випуском ЕОМ "М-180" для потреб Академії. Він ознайомився з технічною документацією на машину і при складанні проекту заводу вирішив зорієнтувати намічувані технологічні процеси на прикладі виготовлення ЕОМ "М-180". Як людина ініціативна він домігся затвердження проекту заводу. І отут, немов якась доля, знову не дозволила довести до кінця почату Академією дуже важливу справу - не вистачило фінансових коштів. Виникла дилема - чи будувати новий завод чи добудовувати дослідний завод Інституту кібернетики. На наполегливу вимогу В.М.Глушкова Президія Академії відмовилася від будівництва нового заводу і виділила кошти Інституту кібернетики, обмовивши, що випуск ЕОМ "М-180" буде здійснюватися на дослідному заводі Інституту кібернетики.

Чим же справа скінчилася?

На дослідному заводі Інституту кібернетики АН УРСР було випущено кілька десятків ЕОМ "М-180" (УОК "Сокіл"). Вони були встановлені в ряді систем автоматизації наукових досліджень в інститутах Академії (Електрозварювання ім. Е.О.Патона, Проблем міцності й ін.) і показали себе з найкращої сторони. Серійний випуск машини так і не було організовано.

Учасниками розробки і застосування УОК "Сокіл" (ЕОМ "М-180") були: О.О.Тимашов, В.А.Іванов, П.М.Сиваченко, В.С.Каленчук, Б.В.Новиков, В.Б.Реутов, Л.О.Коритна, В.М.Єгипко, Н.І.Алішов, Л.Б.Малиновський та ін.

Частина з них була відзначена премією ім. Миколи Островського (Н.І.Алішов, Л.Б.Малиновський, Б.В.Новиков).

На цьому моє "ходіння по муках" закінчилося, залишивши в душі (і не тільки в мене), глибокий жаль про непогано задуманий новий крок у розвитку систем автоматизації фізичних експериментів і технологічних процесів, про серійний випуск першокласної на той час управляючої ЕОМ, який не відбувся, у створення якої було вкладено дуже багато творчої праці співробітників відділення кібернетичної техніки.

Однак у цієї історії є оптимістичне продовження. Мова про це піде в наступному розділі.

Здаватися ще рано. Перехід до комп'ютерів IV покоління

Ще в 1969 р. я звернувся до Віктора Михайловича з пропозицією зав'язати тісні зв'язки з науковим центром Міністерства електронної промисловості (МЕП) у Зеленограді. Після деяких коливань (відповідати за наслідки будете самі!) він погодився. Я поїхав у Зеленоград - радянську кремнієву долину - у спеціалізований обчислювальний центр (СОЦ), керований Давлетом Ісламовичем Юдицьким. Його заступником по науці був провідний вчений Ізраїль Якович Акушський. Раніше обоє пройшли школу створення ЕОМ з використанням системи числення в залишках. СОЦ був єдиною організацією в Зеленограді, де були фахівці з конструювання ЕОМ, причому супер-ЕОМ. У них йшли роботи по створенню могутньої ЕОМ з використанням пам'яті на магнітострикційних лініях затримки.

З Давлетом Ісламовичем та Ізраїлем Яковичем ми відразу знайшли спільну мову. Домовилися про створення лабораторії в нашому інституті за рахунок коштів СОЦ. Це був період, коли, як образно сказав Д.І.Юдицький, у МЕП стали розуміти, що обмежуватися розробкою елементної бази й унікальних ЕОМ, не виходячи на розробку засобів обчислювальної техніки для масових застосувань усе рівно, що шити дорогі костюми, а пришивати гудзика і продавати їх доручати іншому.

Так чи інакше, СОЦ передав нам штатну чисельність на сорок чоловік, і ми організували дві лабораторії - у відділі З.Л.Рабіновича й у нашому відділі (лабораторія №560). З.Л.Рабіновичу була доручена участь у розробці супер-ЕОМ, розпочатої у СОЦ. Лабораторії №560, спираючись на досвід проектування "М-180", було запропоновано розробити проект

міні-ЕОМ IV покоління. Обидві роботи були успішно виконані й одержали високу оцінку при здачі представникам СОЦ МЕП.

Одночасно з моєї ініціативи, почалася робота зі складання "Програми створення міні і мікро-ЕОМ на сучасній технологічній базі". Її поява не була випадковою. Ще рік назад ми розіслали в різні організації інформацію про ЕОМ "М-180", одержали три тисячі листів від можливих споживачів машини. Мені удалося зв'язатися з деякими з них, і я залучив найбільш активних до складання "Програми", щоб разом обгрунтувати області застосування міні і мікро-ЕОМ і їхні параметри. Про проект програми я виступив на вченій раді інституту й одержав схвалення В.М. Глушкова. Спільна робота з Д.І. Юдицьким дозволила зробити наступний крок - перейти до складання пропозицій по створенню експериментального зразка першої вітчизняної мікро-ЕОМ і комплексної програми досліджень і робіт зі створення мікро-ЕОМ, програмного забезпечення і периферійного устаткування. У попередньому варіанті вони зводилися до наступного:

1. СОЦ разом з ІК АН УРСР у 1973-1974 р. проводить по темі "Юрма" розробку принципів побудови мікро-ЕОМ і периферійного устаткування до них. При розробці враховано як закордонний, так і вітчизняний досвід, у тому числі 15-літній досвід ІК АН УРСР в області створення засобів обчислювальної техніки класу міні-ЕОМ (машини "Днепр", "Промінь", "Мир", "М-180" та ін.).

2. Прогрес технології й удосконалювання архітектури і структури міні-ЕОМ привели до створення нового класу засобів обчислювальної техніки - мікро-ЕОМ. Вони становлять важливий етап на шляху виготовлення ЕОМ в одному кристалі. Конструктивно мікро-ЕОМ складаються з декількох ВІС, які монтуються на одній друкованій платі. За своїми можливостями мікро-ЕОМ, з розвитком технології ВІС, наближаються до існуючих міні-ЕОМ.

3. ВІС, які серійно випускаються у нашій країні, як правило, не мають широкої універсальності і мають обмежені функціональні можливості, тому що вони розроблялися під конкретні спеціалізовані пристрої і мали невисоку серійність. Подальший розвиток виробництва ВІС у такому напрямку є неприйнятним для організацій-виготовлювачів ВІС, тому що різко збільшує кількість спеціалізованих наборів ВІС і, отже, їхню вартість.

4. а) У результаті проведених робіт зроблено висновок про можливість побудови обмеженого уніфікованого ряду макромодулів (які відрізняються структурною універсальністю, функціональною автономністю і конструктивною закінченістю) і на його основі широкого класу засобів обчислювальної техніки.

Зазначений ряд функціональних макромодулів будується на базі ВІС.

б) Визначена можливість розробки і створення в 1974 році дослідного зразка, виходячи з аналізу стану розвитку вітчизняної технології.

Пропонується обмежений набір ВІС, виконаний на МДП-структурах і що володіє можливостями:

- побудови на їхній основі універсальних мікро-ЕОМ і систем з різними функціональними можливостями і технічними параметрами;
- програмної (мікропрограмної) перебудови, що забезпечує заміну великого числа спеціалізованих наборів ВІС;
- організації на основі пропонованого набору ВІС спеціалізованих пристроїв і систем різного призначення.

Пропозиції по проведенню першого етапу робіт

1. Схвалити досвід спільних робіт МЕП та ІК АН УРСР по розробці мікро-ЕОМ на основі ВІС по темі "Юрма".

2. Доручити СОЦ і ЛОЕП "Светлана" у розвиток робіт з теми "Юрма" розробити і створити в 1974 р. експериментальний зразок мікро-ЕОМ, установивши наступні етапи робіт:

I квартал - розробка і видача принципових схем ВІС мікро-ЕОМ;

II квартал - моделювання, розробка топології і виготовлення фотошаблонів;

III квартал - виготовлення й іспити ВІС;

IV квартал - монтаж та іспити 2-х зразків мікро-ЕОМ.

3. Доручити СОЦ, ЛОЕП "Светлана" і ВТО "Кристал" розробити комплексну програму досліджень і робіт зі створення мікро-ЕОМ, програмного забезпечення і периферійного устаткування до них, передбачивши подальшу участь у цій роботі ІК АН УРСР, і представити її на розгляд колегії МЕП.

4. Доручити ДНТУ МЕП визначити дослідний завод для випуску мікро-ЕОМ і периферійного устаткування, починаючи з 1975 р.

5. Доручити ЦБІМС разом з СОЦ, ЛОЕП "Светлана", ВТО "Кристал" розробити програму стандартизації ВІС для побудови мікро-ЕОМ.

Усе було готове до того, щоб разом з Д.І.Юдицьким виступити на колегії Міністерства з доповіддю про підготовлені пропозиції. І раптом... дзвоник із Зеленограда. Д.І.Юдицький повідомляє, що головний бухгалтер Наукового центра МЕП порахував незаконним утримання лабораторії в Києві і її, треба ліквідувати.

Пізніше я довідався, що доповідь на Колегії МЕП про перспективи створення мікро-ЕОМ усе-таки відбулася. З доповіддю виступив Д.І.Юдицький. Створені два роки тому лабораторії припинили своє існування. Вони успішно працювали, у них склалися відмінні колективи фахівців. Мені треба було терміново влаштовувати людей, що залишилися без зарплати. Начальник нашого СКБ Ю.Т.Митулинський відмовив у допомозі, хоча, за моїми відомостями, мав можливість це зробити. Багато зусиль я доклав щоб улаштувати співробітників обох лабораторій (40 чоловік!) у КПІ й в інших організаціях. Спроектована до цього часу в лабораторії №560 міні-ЕОМ була покладена в основу міні-ЕОМ "Електроніка НЦ", створеної у СОЦ. Незабаром ці машини почали випускатися Міністерством електронної промисловості.

При складанні пропозицій по створенню мікро-ЕОМ була врахована роль Ленінградського об'єднання електронної промисловості "Светлана". Це вийшло так.

В останній рік роботи лабораторії №560 під час однієї з поїздок у Зеленоград я познайомився з керівником Ленінградського конструкторського технологічного бюро (ЛКТБ) виробничого об'єднання "Светлана" В.П.Цветовим. Він приїхав на засідання Державної комісії з приймання спеціалізованої ЕОМ, розробленої у СОЦ за замовленням Міністерства цивільної авіації СРСР. Довідавшись, що в ЛКТБ уже був технологічний заділ по ВІС, я запропонував В.П.Цветову нашу допомогу в розробці структури й архітектури мікро-ЕОМ. Він швидко погодився. Коли лабораторія №560 СОЦ перестала існувати, я поїхав у Ленінград і остаточно домовився з В.П.Цветовим про участь нашого відділу в створенні мікро-ЕОМ широкого призначення. До роботи були притягнуті співробітники відділу - О.В.Палагін, В.А.Іванов, А.Ф.Кургаєв, що пройшли гарну школу в лабораторії №560 СОЦ. У результаті в 1974 р. з'явилася "Електроніка С5-01" - перша в країні мікро-ЕОМ загального призначення. Це була цілком вітчизняна розробка. Схемне пророоблення велося в основному нами чи під нашим керівництвом, технологічні процеси по виготовленню мікро-ЕОМ здійснювалися ленінградцями.

Пізніше з'явилися більш досконалі моделі: С5-11 і С5-21. Остання - з однокристальним 16-ти розрядним емулюючим мікропроцесором, розробленим О.В.Палагіним. В одному з американських журналів про це було сказано, що це дуже багатообіцяючі розробки, справжній радянський виклик американській техніці. Докладніше про це можна ознайомитися в другій частині книги в нарисі "Радянський виклик" про О.В.Палагіна. На жаль, В.М.Глушков і А.І.Шокін (міністр електронної промисловості) були несумісними людьми. Віктор Михайлович написав сердитого листа у ЦК КПРС про багато недоліків у роботі МЕП, зокрема в області мікропроцесорної техніки. Не знаю чи з цієї причини чи ні, але Комітет з Державних премій СРСР відхилив роботу по створенню і застосуванню сімейства мікро-ЕОМ "Електроніка С5" на Державну премію, а міністр закрив роботи ЛКТБ "Светлана" по подальшому розвитку мікропроцесорної техніки. Вийшло, що наша участь у роботі ЛКТБ принесла цій організації, та й нам, велику користь, але і серйозні неприємності. Поступово зв'язки ослабнули, залишивши пам'ятний слід про плідну співдружність наших організацій. Користь була й у тому, що нас стали регулярно запрошувати на конференції і семінари по мікропроцесорній техніці, які проводило МЕП.

Старий друг краще нових двох.
Створення галузевої лабораторії мікропроцесорної техніки

Після припинення діяльності раднаргоспів промислові підприємства були передані різним міністерствам. Київський завод обчислювальних і управляючих машин (УОМ) попав в Міністерство приладобудування, автоматики і систем керування (ПБА і СК). До цього часу завод КОМ був уже повністю побудований, освоїв серійний випуск УМШП "Днепр", спеціалізованих машин для раціонального розкрою тканин "МРТ", випустив малу серію машини "Днепр-2" і потрапив у повне підпорядкування міністерства, яке мало намір завантажити завод своїми розробками. Інститут кібернетики, при цьому власне кажучи позбавився виробничої бази і тільки авторитет В.М.Глушкова ще допомагав "проштовхувати" на УОМ розробки СКБ інституту.

Завод "Радіоприлад", де починався випуск УМШП, і який "породив" завод УОМ, перейшов у підпорядкування Міністерства промисловості засобів зв'язку (МПЗЗ) і став усіляко нарощувати випуск радіовимірювальної апаратури.

На зміну М.З.Котляревському директором заводу став Валентин Арсенійович Згурский, раніше головний інженер заводу, з яким ми разом "вистраждали" виробництво перших УМШП. Остання зустріч з ним була десь у 1966-1967 р. Мені запропонували виступити опонентом по його кандидатській дисертації. Робота була присвячена системі автоматизації гальванічного цеху заводу. У ній використовувалася УМШП "Днепр". Я з радістю погодився, та й робота мені сподобалася. Пам'ятаю, йому терміново знадобився відгук про роботу, і він заходив до мене додому за ним. Захист відбувся в КПІ і пройшов більш ніж успішно.

Пишу це тому, що ще тоді було багато чого зв'язане з цією дуже розумною й уважною людиною. Мій "біг з перешкодами" по шляху в міністерства ПБА і СК СРСР і в МЕП, щоб одержати від них путівку в життя нашим розробкам, приніс тільки тимчасовий успіх. Необхідно подумати про майбутнє.

На жаль, пам'ять змінила мені, і зараз не можу згадати обставини зустрічі з В.А.Згурским у 1974 році, з якою почалося поновлення раніше тісного творчого союзу між Інститутом кібернетики і виробничим об'єднанням ім. С.П.Корольова (раніше заводом "Радіоприлад"). Але сама зустріч назавжди запам'яталася своєю емоційністю, теплотою і сердечністю спогадів про спільну роботу, а головне обопільною згодою продовжити нашу спільну роботу зі створення засобів обчислювальної техніки.

Валентин Арсенійович не став затримуватися у своєму кабінеті і спочатку показав виставку продукції об'єднання. На почесному місці стояв мініатюрний макет УМШП "Днепр", за ним численні прилади, розроблені і випущені в останні роки.

Ім'я Сергія Павловича Корольова об'єднанню було привласнено з ініціативи Валентина Арсенійовича. В об'єднанні успішно працювали два приладобудівних СКБ. Одним з них керував Анатолій Іванович Слободянюк, чоловік співробітниці мого відділу Тамари Федорівни Слободянюк. Не виключаю того, що саме від Анатолія Івановича прийшла до мене інформація про разючі зміни на заводі і про те, що В.А.Згурский став директором, замінивши М.З.Котляревського.

Я запропонував Валентину Арсенійовичу зорієнтувати майбутню спільну роботу на створення і застосування міні і мікро-ЕОМ для автоматизації вимірювальної апаратури. Він відразу ж викликав до себе А.І.Слободянюка, і ми домовилися, що найближчим часом почнемо "діяти".

На прощання Валентин Арсенійович показав завод. З гордістю показав цех механообробки, у який він зібрав кращих майстрів Києва з точної механіки. Поруч з цехом була величезна оранжерея з екзотичними рослинами.

- Відпочивши тут, наші віртуози-механіки роблять чудеса, - сказав Валентин Арсенійович.

Було очевидно, що завод перетворився - і в оранжерею, і в цех, і в завод вкладена величезна праця.

Слова В.А.Згурского не розійшлися зі справою. У 1975 р. у відділі управляючих машин була створена галузева лабораторія МПЗЗ з мікропроцесорної техніки. Завідувачем було призначено О.В.Палагіна.

До цього часу СКБ, кероване А.І.Слободянюком, перетворилося в Науково-дослідний інститут радіовимірювальної апаратури КНДІРВА.

З ініціативи А.І.Слободянюка в КНДІРВА і галузевій лабораторії розгорнулася робота з міні-ЕОМ "СОУ-1" з напівпровідниковою пам'яттю. На жаль, КНДІРВА не уникнув сформованої в цей час у МЕП тенденції повторення ("совєтизації") закордонних міні-ЕОМ. Як аналог була визначена міні-ЕОМ 2100 фірми "Hewlett Packard".

В КНДІРВА з Інституту кібернетики була переведена група інженерів В.П.Денисенко, А.А.Юрасов, О.А.Присяжнюк. Науковими керівниками від Інституту кібернетики були О.В.Палагін і я. Від КНДІРВА - А.І.Слободянюк.

За рік напруженої праці вчених та інженерів КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова і ІК АН УРСР міні-ЕОМ "СОУ-1" була створена і проведені її іспити, що завершилися успішно. Було прийняте рішення про її серійний випуск. Згодом колективом КНДІРВА під керівництвом В.П.Денисенко був створений ряд моделей ЕОМ сімейства СОУ:

- "СОУ-2" (мала у своєму складі нагромаджувачі на магнітних дисках і відповідно дискову операційну систему реального часу "ДОС РВ");
- "Процесор-М" (мав архітектуру "СОУ-2", але були істотно поліпшені основні технічні параметри і конструктивно він був реалізований для використання в складі систем з жорсткими умовами експлуатації і військових мобільних систем та комплексів).

В ті роки стало очевидним, що розвивати тільки напрямок розробки апаратних засобів обчислювальних систем зовсім недостатньо. У КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова дозріло рішення створити підрозділ фахівців в області програмних засобів обчислювальних систем. Спільним рішенням відділення кібернетичної техніки ІК АН УРСР і КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова в 1978 р. у КНДІРВА був створений науково-дослідний сектор, а згодом науково-дослідний відділ системного і функціонального програмного забезпечення, що очолив кандидат технічних наук Сергій Дем'янович Погорелий (нині доктор технічних наук), що працював до цього в ІК АН УРСР. Він зіграв видатну роль у розвитку цих робіт. Першими розробками, виконаними під керівництвом С.Д.Погорелого, стали операційні системи міні-ЕОМ "СОУ-1". Наукове керівництво створеним підрозділом здійснював ІК АН УРСР, а розробки виконувалися по тематиці КНДІРВА. Така форма співробітництва багаторазово довела свою ефективність і результативність.

У КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова в цей час почалася розробка цілої гами радіовимірювальних приладів: аналізаторів спектра сигналів; частотовимірювальної апаратури; медичних приладів і систем кардіологічного і дихального профілю; генераторів сигналів.

Зростання складності таких приладів і світові тенденції розвитку вимірювальної техніки вимагали якісно нових підходів до їх проектування. Наприклад, кардіоаналізатор припускає обчислення близько 60 різних параметрів кардіологічного і дихального тракту людини, аналізатори спектра сигналів - обчислення десятків різних параметрів спектра і гармонік. Класичне рішення цієї задачі зажадало використання вбудованих засобів мікропроцесорної техніки. Для радіовимірювальних приладів вбудовування розумілося не як використання автономних міні - чи мікро-ЕОМ у складі систем, а як вбудовування окремих електронних плат чи мікропроцесорних контролерів безпосередньо в прилад. У цьому випадку користувач радіовимірювального приладу міг і не знати про використання мікропроцесорного контролера в складі приладу, а одержувати лише додаткові можливості і сервісні функції, завдяки програмному забезпеченню, що було досить складним і записувалося в постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП).

На той час Міністерство електронної промисловості СРСР розпочало серійний випуск комплектів мікропроцесорних ВІС серії КР580ИК80 (вітчизняний аналог мікропроцесорного комплекту ВІС Intel 8080). І в 1976 р. вперше в історії взаємин Інституту кібернетики АН УРСР,

ВО ім. С.П.Корольова і ПТО "Кристал" з'явився наступний дуже важливий документ, підписаний керівниками вищезгаданих організацій.

ДОГОВІР
про науково-технічне співробітництво між промислово-технічним об'єднанням "Кристал", Інститутом кібернетики АН УРСР і виробничим об'єднанням ім. С.П.Корольова

Даний договір передбачає:

1. Розробку спеціалізованих мікро-ЕОМ на базі мікропроцесорів МП-К-25 для вбудовування в радіовимірювальні прилади й інформаційно-вимірювальні системи.
2. Розробку додаткового набору мікропроцесорних ВІС для побудови мікро-ЕОМ по п.1.
3. Розробку математичного забезпечення для застосування і проектування мікропроцесорів.
4. Розробку мікропроцесорного набору ВІС і модульного мікро-ЕОМ.
5. Розробку устаткування для налагодження і контролю параметрів мікропроцесорних ВІС.

Термін дії даного договору - 5 років.

Хід виконання робіт за договором розглядається сторонами не рідше одного разу в півріччя.

Невід'ємною частиною даного договору є План заходів, складений сторонами щорічно терміном на один рік.

У результаті спільної роботи ПТО "Кристал", ВО ім. С.П.Корольова й Інституту кібернетики АН УРСР у 1977-1979 р. був створений і став випускатися промисловістю модульний набір мікропроцесорної техніки "МНМТ", що включав мікроконтролер "МК01" і мікрокомп'ютер "УВС 01". На їхній базі в 1978-1984 р. були розроблені налагоджувальні системи "СО-01" - "СО-04" і багато вимірювальних приладів.

Розробку програмного забезпечення для них, включаючи кросове і резидентське програмне забезпечення виконав відділ С.Д.Погорелого. В ІК АН УРСР дослідження і розробки по створенню мікропроцесорних засобів здійснювала лабораторія О.В.Палагіна. Головним конструктором систем налагодження був співробітник лабораторії Валерій Йосипович Сигалов[27]. І знову альянс академічної і галузевої науки дав свої плоди.

Фактично на той момент в СРСР не було аналога розробленим системам налагодження. Необхідність у них була настільки насущною, що в КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова зверталися десятки науково-дослідних організацій приладобудівного профілю з проханнями про постачання таких систем і програмного забезпечення. І в КНДІРВА максимально йшли назустріч розроблювачам. Були складені договори про науково-технічне співробітництво з цілим рядом інститутів: Каунаським НДІ радіовимірювальної техніки (КНДІРВТ); Вільнюським НДІ радіовимірювальних приладів (ВНДІРВП); КБ заводу "Пунане Рет" у місті Таллінні; Центральним науково-дослідним технологічним інститутом (ЦНІТІ); Митищинським НДІ вимірювальних приладів (МНІВП) та ін.

Такий альянс фактично дозволив паралельно підготувати до серійного випуску в ВО ім. С.П.Корольова системи налагодження "С-01" з необхідним програмним забезпеченням, мікропроцесорні контролери "МК-01", радіовимірювальні прилади, а на інших підприємствах Міністерства промисловості засобів зв'язку цілу гаму радіовимірювальних приладів нового покоління.

Новою задачею, що була поставлена в зв'язку з цим перед колективами відділення обчислювальної техніки КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова та ІК АН УРСР було створення персональних ЕОМ (ПЕОМ). Нова ПЕОМ повинна була стати базовою при створенні комплексів і систем у Міністерстві промисловості засобів зв'язку. По технічних характеристиках і архітектурних рішеннях вона повинна була бути сумісною з ПЕОМ ІВМ РС фірми ІВМ. Головним конструктором створюваної першої вітчизняної ПЕОМ був призначений А.І.Слободянюк, заступником головного конструктора по програмному забезпеченню

[27] В.І.Сигалов зараз проживає в США

С.Д.Погорелий. Роботи над створенням ПЕОМ були розпочаті в 1984 р. У той час намітилася тенденція до уніфікації створюваних ПЕОМ, і на базі НДІЕОМ (м.Мінськ) була створена Рада головних конструкторів ПЕОМ, що розроблялися в країні. До складу цієї ради від КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова були включені А.І.Слободянюк і С.Д.Погорелий. Координація робіт ставала обов'язковою, оскільки ряд міністерств почав аналогічні роботи. Так, у Мінрадіопромі створювалися ПЕОМ серії "ЄС-1840"[28], у Мінприладі "Іскра-1030", у КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова Мінпромзв'язку - "Нейрон И9-66", у Мінелектронпромі - "Электроника".

Варто підкреслити, що в рамках СРСР ці роботи викликали дуже серйозні проблеми - відсутність цілого ряду мікропроцесорних БІС, практично повна відсутність необхідних периферійних пристроїв, абсолютно різна технічна політика міністерств в області уніфікації і стандартизації та ряд інших. Проте ПЕОМ "Нейрон И9-66" і "Нейрон И9-69" (до складу входив накопичувач вінчестерского типу) у КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова були створені. ПЕОМ були оснащені ефективними на той час програмним забезпеченням, розробленим у відділі С.Д.Погорелого, що включало:

- операційні системи НЕЙРОН ДОС1 (сумісна з операційною системою PC DOS) і НЕЙРОН ДОС (сумісна з операційною системою СР/М-86);
- транслятори з мов програмування Бейсик, Паскаль, Си, Фортран, Ассемблер;
- широкий набір пакетів прикладних програм (електронні таблиці, система керування базами даних, текстові редактори). Крім стандартних пакетів у комплект ПЕОМ "Нейрон И9-66" входив розроблений разом з ІК АН УРСР (доктор технічних наук професор Г.Є.Цейтлин) пакет автоматизованого синтезу програмного забезпечення по схемах його алгоритмів (НЕЙРОН-МСП).

Після завершення розробки ПЕОМ "Нейрон И9-66" створена документація була передана в ВО ім. С.П.Корольова для організації серійного випуску. Важливо підкреслити, що багато проблем розроблювачів КНДІРВА повторилися в ВО ім. С.П.Корольова - практично повна відсутність периферійних пристроїв і дефіцитна комплектація. Поступово ці проблеми були вирішені в основному за рахунок придбання імпортного устаткування і ВІС (Болгарія, Польща, НДР і т. ін.). Після проведення великого циклу підготовчих робіт, що очолив головний інженер ВО ім. С.П.Корольова Микола Павлович Стародуб, об'єднання почало випускати перші вітчизняні ПЕОМ.

Після випуску перших партій ПЕОМ резонанс у країні був дуже великий. ПЕОМ "Нейрон И9-66" були представлені на міжнародних виставках у різних країнах: ТЕЛЕКОМ 87 (м.Женева, Швейцарія, 1987 р.), Наука і техніка СРСР (м.Пекін, Китай, 1988 р.), Наука і техніка СРСР (м.Делі, Індія, 1989 р.) і ряді інших. ПЕОМ "Нейрон И9-66" випускалися ВО ім. С.П.Корольова понад 7 років і користувалися великим попитом. У КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова були розроблені модернізовані варіанти ПЕОМ "Нейрон И9-66М", ПЕОМ для використання в системах з жорсткими умовами експлуатації, але серійний випуск цих комп'ютерів не був реалізований.

Закінчуючи, хотів би підкреслити видатну роль в успіху спільних робіт ВО ім. С.П.Корольова й Інституту кібернетики АН УРСР наших чудових партнерів Валентина Арсентійовича Згурского, Анатолія Івановича Слободянюка, Сергія Дем'яновича Погорелого.

Пам'ятне п'ятнадцятиріччя

"Сьогодні - фундаментальні дослідження, завтра - технічна політика міністерства з ключових питань розвитку галузі" - ці слова В.М.Глушкова, узяті з одного з останніх виступів, підбили підсумок масштабної, воістину новаторської п'ятнадцятирічної роботи з комп'ютеризації цілої галузі промисловості засобів зв'язку на базі мікропроцесорної техніки. Вона була виконана Міністерством промисловості засобів зв'язку, що підключило до цієї роботи Головне технічне управління і цілий ряд своїх організацій. Науково-методичне керівництво масовою комп'ютеризацією галузі здійснювалося відділенням кібернетичної

[28] За участю Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР

техніки Інституту кібернетики АН УРСР. Базовими організаціями в процесі робіт з переозброєння галузі стали Київське ВО ім. С.П.Корольова та Київський науково-дослідний інститут радіовимірювальної апаратури КНДІРВА і відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР.

Усе почалася з того, що В.М.Глушков, побувавши в Москві, сказав мені:

- Ерлен Кирикович Первишин (міністр промисловості засобів зв'язку) зацікавився роботами з мікропроцесорної техніки, що виконуються у Вашому відділенні. Їдьте до Москви і домовтесь у міністерстві про Вашу доповідь на цю тему.

До цього часу в лабораторії мікропроцесорної техніки відділу управляючих машин уже були виконані ряд цікавих робіт, про які можна було, і розповісти, і показати реальні результати досліджень.

Підготувавши грунтовну доповідь, я поїхав до Москви. З'явившись у секретаря науково-технічної ради міністерства (прізвище, на жаль, не пам'ятаю) я став перед ним, готовий зустріти розуміння і підтримку. Але, не все так просто.

- Ніяких доповідей нам не треба, - відрізав він. - Набридло витрачати час дарма. Тільки що виступав у нас відомий учений, - ну і що? Нічого корисного ми не почули! Я був буквально ошелешений, але справився із собою і розповів про доручення В.М.Глушкова. Секретар змилостивився. Доповідь була намічена на наступний день.

Прийшовши до готелю (разом зі мною приїхали два співробітники, для демонстрації слайдів і експонатів), я розповів їм про "теплу" зустріч і всю ніч переробляв доповідь. Я ще на війні зрозумів, що в неординарних випадках людина може зробити значно більше, ніж думає сама. У мене, підстьобнутого словами секретаря ради, вистачило сил не тільки підготуватися, але і виступити так, що аудиторія (а було чоловік двісті) слухала доповідь немов заворожена, а сердитий секретар ради після доповіді змінив тон розмови зі мною. Як виявилося, на мою доповідь були запрошені всі заступники міністра, керівники головних управлінь, директори НДІ і заводів МПЗЗ. Міністр, побачивши мене пізніше і виразивши подяку за доповідь, сказав, що не зміг бути і дуже про це шкодує.

Виступаючи, я говорив "не по папірцю", а по пам'яті, вільно спілкуючись з аудиторією, використовуючи допомогу своїх помічників, що привезли і продемонстрували роботу тільки що створених мікропроцесорних відеотерміналів, і це теж допомогло сприйняттю доповіді. Незважаючи на безсонну ніч, мої думки як би цілком охоплювали зміст доповіді, що дозволяло завчасно орієнтуватися в матеріалі, підбирати найбільш вагомі слова та удалі фрази. У мене не зберігся текст доповіді. Він довго "прокручувався" у голові, але цілком його не пам'ятаю. Врізалися в пам'ять останні фрази. Закінчуючи доповідь, я згадав, що виступаю 22 червня. Тридцять п'ять років тому в цей фатальний день почалася Велика Вітчизняна війна.

- У 1941 році над нашими містами і селами, зайнятими окупантами, стояла суцільна заграва пожеж, я це бачив, - сказав я. - Країна понесла величезні втрати. Але зараз, коли пройшло багато років, усе давно відбудовано, відновлено. І не війна винна, що ми відстали від Заходу в створенні і використанні мікропроцесорної техніки, а ми самі, у тому числі ваше міністерство. Пора це зрозуміти і будь-що-будь надолужити упущене!

Емоційність останніх слів мого тригодинного виступу підсилила враження від доповіді. Я відчув, що мої слова зачепили слухачів "за живе".

При наступному відвідуванні міністерства секретар ради став моїм добрим другом. Виявилося, що він, до того ж, воював на Північно-західному фронті, що так запам'ятався мені. Коли ми обговорили пропозицію про те, щоб у проектах, намічених міністерством, замінити (де це можливо) міні-ЕОМ на мікропроцесорні засоби, це знайшло повну підтримку і не тільки в нього. Гарячим прихильником таких масштабних змін у проектах став начальник головного технічного управління міністерства В.В.Симаков. Але як це зробити, якщо керівники і фахівці міністерства ще не освоїли нову техніку? Адже мова йшла про перехід цілої галузі до розробки нового покоління технічних засобів зв'язку і вимірювальної техніки на базі мікро-ЕОМ, про наступний серійний випуск їх на багато сотень мільйонів карбованців у кількостях, вимірюваних багатьма десятками тисяч екземплярів.

Робота почалася з проведення в 1978 р. у Києві (з моєї ініціативи) трьох "шкіл" з мікропроцесорної техніки. Вони проводилися в ВО ім. С.П.Корольова, що стало базовою організацією міністерства з мікропроцесорної техніки МПТ і разом з нами розгорнуло активну роботу в цій галузі. "Школи" організовувалися наказом по міністерству, учителями були співробітники відділення кібернетичної техніки, співробітники ВО ім. С.П.Корольова і представники ряду організацій МПЗЗ.

На першій "школі" були присутні керівні кадри міністерства (50 осіб) на чолі з заступником міністра Г.Д.Колмогоровим. На ній вивчалося питання, що дає використання МПТ для галузі і як організувати основні етапи нашої спільної роботи. На відкриття занять я вирішив запросити В.М.Глушкова. Коли він з'явився, я познайомив його з членом Колегії міністерства Ю.М.Слуховим, що відповідає за проведення школи. Зненацька для мене Віктор Михайлович відразу задав йому питання:

- Що Вас більше всього цікавить, про що треба виступити?

- А Ви скажіть приблизно про те, що говорив Малиновський, виступаючи в міністерстві! - не задумуючись відповів високий чиновник.

Я стояв поруч і був готовий провалитися крізь землю, не знаючи як поставиться до цієї поради Віктор Михайлович. На щастя, пора було відкривати роботу "школи". Як завжди, Віктор Михайлович виступив блискуче, і, думаю, пропустив повз вуха дану йому "пораду".

На другій "школі", на яку приїхало 60 керівників НДІ і підприємств галузі і керівництво технічних управлінь міністерства на чолі з начальником головного технічного управління В.В.Симаковим, вирішувалося питання про вибір засобів МПТ. Це була сама відповідальна "школа". На ній "слухачі" ознайомилися з усією МПТ, що випускалася в той час МЕП: сімейством мікро-ЕОМ "Электроника С5", мікро-ЕОМ "Электроника-60", сімейством "Электроника НЦ", мікропроцесорними комплектами К589, К580 та ін. Було продемонстровано та вивчено також модульний набір мікропроцесорної техніки, розроблений до цього часу відділенням кібернетичної техніки разом із КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова.

Було переконливо показано, що саме він на даному етапі найбільш придатний для масової комп'ютеризації галузі. І що міністерству необхідно:

- мати МПТ, побудовану по модульному принципу, що дозволяє мати різні конфігурації засобів і забезпечену периферійними пристроями, налагоджувальними засобами, ПЗО, резидентним та кросовим МЗ;

- організувати в галузі розробку і випуск мікроперифериї;

- організувати власне виробництво засобів МПТ в обсягах, потрібних для галузі.

Завершальним етапом було проведення обговорення питання про вибір засобів МПТ разом з МЕП, на якому керівництво МПЗЗ переконалося в правильності нашого спільного рішення і домовилося про постачання для галузі необхідної кількості ВІС для масового серійного випуску модульного набору МПТ.

На третю "школу" були запрошені фахівці - майбутні розроблювачі приладів і систем з використанням модульного набору МПТ. Від учасників попередньої "школи" вони одержали завдання на розробку намічених у своїх організаціях приладів і систем, вивчили склад модульного набору МПТ, його програмне забезпечення й одержали консультації від "шкільних" учителів.

Оскільки "школи" закінчилися, я запросив Віктора Михайловича на підсумкову зустріч "школярів", їхніх учителів, представників МПЗЗ. Він тільки приїхав ранком з Москви і, з'явившись, відразу почав свій виступ. І отут трапилося непередбачене. Правда, я вже знав, що з Віктором Михайловичем щось відбувається. Але інші не знали, що і подумати. Він раптом майже втратив голос. Його слова переходили в шепіт. Час від часу голос відновлювався, але знову зривався. Неймовірною напругою сил він якось справився із собою і зумів закінчити доповідь. Більшість не надали тому що трапилося великого значення, подумали - це буває!

На великий жаль, до Віктора Михайловича вже підбиралася невиліковна хвороба, і цей виступ виявився одним з останніх у його житті...

Відчувши активну підтримку міністерства співробітники відділення кібернетичної техніки і співробітники КНДІРВА робили все можливе, щоб забезпечити проведення "шкіл" якісними лекціями, своєчасним завершенням розробки засобів мікропроцесорної техніки, необхідних не тільки для демонстрації на практичних заняттях при проведенні "шкіл", а головне для організації їхнього серійного виробництва підприємствами галузі. Це удалося зробити!

Зі співробітників відділення кібернетичної техніки особливо відзначилися О.В.Палагін, В.І.Сигалов, Ю.С.Яковлев, В.П.Боюн, М.В.Семотюк та ін.

Нашим гідним партнером з розробки та застосування мікропроцесорної техніки і по проведенню "шкіл" стало КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова. Я хотів би ще раз підкреслити роль Анатолія Івановича Слободянюка і Сергія Дем'яновича Погорелого. Усі п'ятнадцять років плідного співробітництва вони були воістину нашими соратниками, що віддають усі свої сили, знання, організаторські здібності загальній справі. Зацікавленість міністерства в роботі стала могутнім фактором прискорення робіт. Керівники Міністерства, його технічне управління, директори інститутів і підприємств галузі, вкрай зацікавлені в найшвидшій реалізації мікропроцесорної техніки у своїх розробках, підхоплювали буквально "зльоту" результати наших наукових досліджень і починали проведення дослідно-конструкторських робіт і підготовку серійного виробництва не чекаючи завершення досліджень. Виробниче об'єднання ім. С.П.Корольова стало базовим підприємством міністерства з випуску і застосуванню мікропроцесорної техніки. Звичайно, це вимагало дуже напруженої роботи відділення кібернетичної техніки і КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова в цілому, в умовах твердих строків, необхідності ув'язування стикування НДР, ОКР, підготовки виробів до серії, але замість звичайних п'яти - семи років, робота, розпочата всього два роки тому, закінчувалася серійним випуском засобів мікропроцесорної техніки в ВО ім. С.П.Корольова з обсягом випуску за XI п'ятирічку 50 тис. комплектів, для кожного з який була намічена система чи прилад, з використанням мікропроцесорів.

На вершині

Пам'ятною для багатьох вершиною виконаної роботи стало спільне засідання наукової ради відділення кібернетичної техніки і науково-технічної ради міністерства за підсумками результатів і перспектив подальшого використання в галузі виконаних досліджень. Воно доповнювалося виставкою розроблених у відділенні кібернетичної техніки численних пристроїв і приладів, створених на базі мікропроцесорної техніки.

Нараду відкрив заступник міністра Г.Д.Колмогоров, потім виступив начальник головного технічного управління міністерства В.В.Симаков. У своїй доповіді я розповів про виконану відділенням роботу, відзначивши внесок кожного з розроблювачів представленого на виставці устаткування. У перерві та після засідання учасники наради уважно знайомилися з виставкою. У мене збереглися фотографії різних епізодів спільного засідання. Коли дивлюся на них, спогади будоражать пам'ять. Фотографії, тих хто виступав на засіданні, розміщені в книзі. Я впевнений, що подивившись їх, багато хто згадає це пам'ятне засідання і теж залишаться не байдужими до справ минулих. Нижче дано перелік основних експонатів виставки.

Експонати виставки:

1. Мікро-ЕОМ "Электроника С5-01"
2. Мікро-ЕОМ "Электроника С5-12"
3. Мікро-ЕОМ "Электроника С5-21"
4. Модульний набір засобів мікропроцесорної техніки "Прокат"
5. Система налагодження мікропроцесорних засобів "СО-01"
6. Комплекс мікропроцесорних засобів "Нейрон" і системи налагодження "СО-01", "СО-04"
7. Модульний набір засобів сполучення з об'єктами "Прокат-2"
8. Мікроконтролер "МК-01"
9. Мікро-ЕОМ "УВС-01"

10. Мікро-ЕОМ із гнучкою архітектурою
11. Мультиплексорна проблемно-орієнтована система
12. Моноканальна мережа мікро-ЕОМ
13. Управляючий обчислювальний комплекс УОК "Сокіл" (ЕОМ "М-180")
14. Система технічних засобів сполучення ЕОМ з об'єктами "Сектор"
15. Пристрій пам'яті й обробки "УПО К732"
16. Процесор реального часу "ПРВ"
17. Міні-ЕОМ "СОУ-1"
18. Обчислювальна мережа "Дискрет" на основі широкомовного пакетного радіозв'язку
19. Цифровий мікрофон
20. Пристрій введення графічної інформації
21. Система підготовки, обробки і відображення знакової і кольорової графічної інформації
22. Цифровий датчик координат
23. Аналого-цифровий перетворювач з підвищеною перешкодозахищеністю "АЦП-245"
24. Аналого-цифровий перетворювач "Ф5286"
25. Система автоматизації функціональних іспитів гідравлічних виробів
26. Автоматизована проблемно-орієнтована лабораторія для екологічних досліджень "ФИТОН"
27. Автоматизована система "ИК - спектрофотометр - ЕОМ" для кількісного аналізу стероїдних гормонів у багатокомпонентних сумішах

Підсумки спільних робіт організацій Міністерства промисловості засобів зв'язку та Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова АН УРСР відбиті в ряді документів, зберігся також мій виступ на об'єднаному засіданні парткомів Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова АН УРСР та ВО ім. С.П. Корольова 20 жовтня 1982 року. Приводжу його частково.

(Віктора Михайловича вже не стало, на засіданні був присутній академік В.С.Михалевич, який став директором інституту.)

"Спільне засідання двох парткомів проводиться напередодні важливої події - виїзного засідання Президії АН УРСР, що буде проходити в грудні в ВО ім. С.П.Корольова.

Чим пояснити, що Президія АН УРСР із усіх київських об'єднань вибрала ВО ім. С.П. Корольова?

Відповідь на це питання допоможе краще зрозуміти задачі спільного парткому. Понад 20 років тому завдяки спільним зусиллям Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова (тоді ОЦ АН УРСР) і ВО ім. С.П.Корольова (тоді завод "Радіоприлад") у республіці зародилася промисловість управляючих машин.

Спільна успішна робота на зорі розвитку ОТ дозволила швидко відновити наші зв'язки, коли сім років тому перед МПЗЗ на весь зріст стала задача масової комп'ютеризації галузі на базі засобів мікропроцесорної техніки МПТ. У чому суть цієї задачі?

Для існуючих технологічних процесів, вимірювальних приладів і технологічного устаткування, розроблених і створених багато років тому, резерви підвищення продуктивності праці в значній мірі уже вичерпані. Це підтверджується статистичними даними останніх років. У країні, у тому числі в Україні, неухильно знижується зростання продуктивності праці, зменшуються темпи приросту національного доходу, збільшуються терміни фондовіддачі. Про це наочно і відверто сказала газета "Правда", помістивши статтю академіка В.А.Трапезникова в номері за 7 травня ц.р.

Успіхи, досягнуті в галузі мікроелектроніки, поява інтегральних схем, мікропроцесорів, мікро-ЕОМ відкрили нові можливості для високоефективної автоматизації виробничих процесів, проектно-конструкторських і науково-дослідних робіт у всіх галузях народного господарства, забезпечили технічну базу для створення приладів, машин, засобів зв'язку нового покоління, роботів, комплексно автоматизованих виробництв, що відповідають сучасним вимогам науково-технічного прогресу. Їхня своєчасна поява повинна забезпечити істотне підвищення продуктивності праці.

З огляду на вищесказане, Центральний Комітет КПРС і РМ СРСР 22 липня 1982 р. прийняли постанову (№682) "Про розвиток робіт з автоматизації машин, устаткування і

приладів із застосуванням мікропроцесорних засобів і створенні на цій базі автоматизованих підприємств і технологічних комплексів".

МПЗЗ стало одним з перших, що зрозуміли важливість робіт у галузі мікропроцесорної техніки і прийняли відповідні міри ще кілька років тому.

Ця робота із самого початку проводилася разом з Інститутом кібернетики АН УРСР. У 1975 р. була створена галузева лабораторія Мінпромзв'язку при ІК АН УРСР. Крім 20 співробітників лабораторії до роботи з галуззю було підключено відділення кібернетичної техніки інституту. Сполучною ланкою між галуззю та ІК АН УРСР став Київський НДІ радіоапаратури КНДІРВА, що входить до складу ВО ім. С.П.Корольова.

Разом з ВО ім. С.П.Корольова в X п'ятирічці була виконана перша комплексна Програма робіт зі створення міні-ЕОМ IV покоління.

В даний час масштаби спільних робіт значно розширилися. Відповідно до Програми спільних робіт на 1981-1985 р., затвердженої віце-президентом АН УРСР і Міністром МПЗЗ, у гранично зжатий термін були виконані розробка і передача в серійне виробництво нового покоління засобів обчислювальної техніки, а також підготовка їх до масового впровадження в масштабах галузі промисловості засобів зв'язку. Головні результати зазначених робіт полягають у наступному:

- розроблено комплекс засобів мікропроцесорної техніки (ЗМТ), що включає модульний набір, на базі якого побудоване сімейство мікропроцесорних виробів у складі мікроконтролера "МК-01", управляючої мікро-ЕОМ "УВС-01", автоматизованої системи налагодження "СО-01"; периферійні пристрої (дисплей, пристрої введення-виведення інформації на магнітних картах і гнучких магнітних дисках); розпочато серійний випуск виробів "МК-01", "УВС-01", "СО-01";

- намічено випуск засобів мікропроцесорної техніки в XI п'ятирічці для потреб Мінпромзв'язку й Академії наук УРСР в обсязі 50 тис. екземплярів;

- виконано перший етап розробок апаратури приладів і систем у галузі на базі розроблених ЗМТ (частотомір, аналізатор спектра, медична кардіологічна система й ін.);

- здійснена перепідготовка керівного і виконавського складу міністерства, створено центр користувачів ЗМТ;

- на базі відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР проведено виїзне засідання науково-технічної ради Мінпромзв'язку, присвячене аналізу стану і перспектив розвитку мікропроцесорної техніки в XI п'ятирічці.

Яке значення проведених спільних робіт для галузі, АН УРСР, для країни?

На недавньому засіданні Колегії МПЗЗ заступник міністра Г.Д.Колмогоров відзначив, що якщо в 1975 р. галузь не проводила розробок і не випускала продукції з застосуванням мікропроцесорної техніки, то в даний час всі основні розробки ведуться з використанням МПТ. Проведено величезну роботу з переозброєння галузі, сказав заступник міністра.

Поряд з розробкою засобів IV покоління поставлена задача всілякої автоматизації галузі, створення і широке використання на основі мікропроцесорної техніки роботів, гнучких автоматизованих виробництв (360 типів), автоматизованих робочих місць конструктора, у підсумку - перехід до безлюдної технології. На одній з нарад Ерлен Кирикович Первишин назвав приблизні контрольні цифри по забезпеченню інженерів галузі мікропроцесорною технікою: кожному інженеру-розроблювачу алфавітно-цифровий графічний дисплей, на кожних п'ять - мікро-ЕОМ.

Широке впровадження мікропроцесорної техніки в АН УРСР дозволяє перейти до автоматизації всіх сторін наукової діяльності - обчислень, експерименту, проектно-конструкторських робіт, окремих (формалізуємих) моментів творчого процесу. Це обіцяє новий якісний скачок у наукових дослідженнях, збільшення результативності і прискорення досліджень.

ВО ім. С.П.Корольова - перше науково-виробниче об'єднання в Україні, що почала багатосерійний випуск засобів мікропроцесорної техніки для потреб галузі і, як ми сподіваємося, також і для АН УРСР. МПЗЗ - перше міністерство, що здійснило в

організованому порядку перехід до масового впровадження мікропроцесорної техніки. В.М.Глушков, характеризуючи роль ІК АН УРСР, так сформував основний принцип нашої спільної роботи з МПЗЗ: сьогодні - фундаментальне дослідження, завтра - технічна політика галузі, широке впровадження нової техніки в промисловість. Досвід показав високу ефективність і своєчасність такого підходу: прискорюються терміни виконання робіт, збільшується роль науки у формуванні ідеологічних основ технічної політики галузі, краще використовуються ресурси і наявні резерви.

МПЗЗ і АН УРСР цілком можуть стати лідерами в справі широкого впровадження МПТ, у справі підвищення продуктивності праці і результативності науки на основі застосування МПТ.

Це, безсумнівно, справа державної важливості.

От чому виїзне засідання Президії АН УРСР намічено провести в ВО ім. С.П.Корольова."

Наступним важливим етапом стало спільне засідання Колегії міністерства і Президії Академії наук УРСР, проведене в Києві в 1983 р. На засіданні були обговорені перспективи подальшого співробітництва. Були складені великі плани подальших досліджень організацій міністерства і ряду інститутів Академії. Учасники засідання ознайомилися з великою виставкою робіт ряду організацій МПЗЗ, у тому числі КНДІРВА, а також Академії. Спільна постанова-наказ (у скороченому вигляді подана у Додатку 3.).

На основі базового комплексу мікропроцесорної техніки завдяки вчасно створеним засобам їхнього налагодження були створені понад 50 вимірювальних приладів і технологічних систем. От лише деякі з цих приладів:

- вимірники частоти і часу, синтезатори частоти (КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова);
- аналізатори спектра електричних сигналів (КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова);
- вимірники коефіцієнта шуму і шумової температури (КНДІРВТ);
- багатофункціональна медична апаратура ультразвукової діагностики внутрішніх органів людини (ВНДІРВП);
- багатофункціональна медична апаратура кардіологічного профілю і виміру параметрів подиху людини (КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова);
- генератори сигналів (КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова);
- системи управління технологічним устаткуванням для застосування в гнучких автоматизованих виробництвах (ЦНДТІ).

Програмне забезпечення таких приладів і систем являло складні комплекси, що нараховували десятки і сотні тисяч операторів мови асемблера. Проведений цикл дослідницьких, дослідно-конструкторських робіт, який включав створення базового комплексу мікропроцесорної техніки і гами радіовимірювальних приладів на його основі був представлений на здобуття премії Ради Міністрів СРСР у галузі науки і техніки. У 1984 р. така премія була присуджена колективу розроблювачів (О.В.Палагін, В.І.Сигалов, Н.І.Алішов, В.В.Бадашин, І.М.Сметанін, ІК АН УРСР; В.В.Садовський, С.Д.Погорелий, А.Г.Войчулис, КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова; Й.Ю.Бураускас, КНДІРВТ; Е.Л.Пилецкас, ВНДІРВП; та ін.).

Не можу не сказати - без всякої образи і заздрості, що в плані високої премії мені не повезло. Одночасно я був представлений на Державну премію СРСР, але по роботі "Траса" - дуже складної за участю однієї з організацій міністерства, що використовувала міні-ЕОМ "СОУ-1", створеної в ВО ім. С.П.Корольова за нашою участю. "Траса" забезпечувала автоматичну установку комплектуючих елементів на друковані плати. На жаль, у Державному комітеті з премій роботу відхилили.

У якості "компенсації" міністерство включило мене до складу делегації на міжнародну виставку в Швейцарії "Телеком 83". На ній були показані персональні ЕОМ і багато інших дуже цікавих експонатів. Від відділення кібернетичної техніки був виставлений макет сигнального процесора (автор М.В.Семотюк). Очевидно, хтось був зацікавлений у цьому експонаті - це був

перший у колишньому СРСР подібний прилад - його як говорять "вкрали". Хто і як, мені не відомо, експонат з виставки не повернувся.

Про підсумки виставки я розповів на засіданні вченої ради відділення і передав численні проспекти для ознайомлення з експонатами виставки.

У 1986 р. Міністерство промисловості засобів зв'язку провело засідання науково-технічної ради Міністерства по розробці засобів зв'язку нового покоління на базі широкого використання сигнальних процесорів. До цього часу у відділенні були розроблені кілька варіантів таких пристроїв (М.В.Семотюк) і до порядку денного засідання ради була включена моя доповідь по цьому питанню. Результатом стали тісні зв'язки відділення з горьковським НДІ радіозв'язку МПЗЗ. До нас були направлені два аспіранти для розвитку цієї тематики. У свою чергу, ми (я і М.В.Семотюк) кілька разів були в Горькому, передали наші розробки для використання і горьковчани успішно цим скористалися для побудови цифрових систем бортового зв'язку в авіації.

На великий жаль, один з моїх аспірантів (Є.М.Дубровський), що успішно захистив дисертацію, пізніше трагічно загинув.

Міністерство виділило великі кошти для підтримки робіт Академії. Але вже починалася "перебудова", а пізніше наступив розвал Радянського Союзу. Від намічених планів і можливості, яка відкрилася, упритул наблизитися до досягнень західних країн залишився тільки гіркий жаль.

Коли я виступив у міністерстві з першою доповіддю 22 червня 1976 р., то сказав, звертаючись до моїх слухачів, які були гордістю міністерства, що не наслідки війни заважають розвитку країни, винуваті всі ми самі. У наші дні, коли все кардинально змінилося, хотів би додати: так, ми, фахівці, були тоді винуваті, але за наступні п'ятнадцять років багато чого встигли зробити. А тепер, залишившись в Україні наодинці самі із собою, багато чого втратили, і винуваті в цьому далеко не тільки ми, фахівці! "Пора це зрозуміти і надолужити упущене!" - ці слова я сказав, коли закінчував свою доповідь у Міністерстві промисловості засобів зв'язку СРСР. Повторюю їх і зараз майже через тридцять років. Тоді це удалося здійснити. А зараз? Час покаже.

Інтелектуальна кібернетична техніка

Коли готував цей розділ книги, випадково включив телевізор, почув прізвище Непобедимий, і встиг додивитись передачу про НДІ точного машинобудування в Климовську. Показували музей зі зразками зброї, розробленої в інституті. Пояснення давав директор інституту головний конструктор, розроблених в інституті ракетних систем Сергій Непобедимий.

Мені давно хотілося побувати в м. Подольске під Москвою й відвідати Державний архів Великої Вітчизняної війни. Я сподівався, що там можна знайти офіційні документи, пов'язані з обставинами й місцем загибелі мого старшого брата 15 грудня 1943 р.

В 1978 р. у Київ приїхали представники цього тоді закритого НДІ. Інститут був створений у грізні роки війни (1942 рік!) з метою забезпечення Червоної Армії новими видами озброєння. За тридцять із зайвим післявоєнних років цей інститут пройшов великий шлях і створив кілька поколінь ручної ракетної зброї всілякого призначення - для поразки бронетанкової й авіаційної військової техніки, а також і ряду інших. Коротко про це нам сказали представники НДІ. Пізніше, в 90-х роках минулого сторіччя, я довідався з газет, що М.С.Горбачов бездумно (помилково, у запалі роззброювання, на вимогу Заходу) дав згоду на знищення тільки що створеної в інституті нової, найбільш досконалої на той час системи ракетної зброї нового покоління. Ракетники, які довідалися про це рішення також з газет, обурилися, про що я й прочитав в одній з газет. Називалося й прізвище керівника інституту й головного конструктора системи - Сергій Непобедимий. Його прізвище я почув і запам'ятав ще під час першої розмови із представниками НДІ.

Завдання, поставлене тоді перед нами представниками НДІ, показалося нам не простим, але цікавим - треба було створити цифровий пристрій для розпізнавання рухомих цілей (танки

й ін.). Подібні пристрої в НДІ вже були розроблені, але вони мали більші габарити й вагу оскільки в них використовувалися аналогові засоби обробки інформації. У В.П.Боюна, мого колишнього аспіранта, а в цей час уже доктора наук, був відмінно пророблений науковий заділ і експериментальне підтвердження про можливість вирішити це завдання. Ми поїхали з ним у Климовськ. Ознайомилися на місці зі станом справ, зустрілися з головним конструктором систем, які раніше були розроблені під його керівництвом. Підписали угоду про спільну розробку цифрового пристрою розпізнавання спеціальних об'єктів, що рухаються.

Перед від'їздом я звернувся із проханням допомогти, знайти в Подільському архіві матеріали про загиблого брата й передав усе, що знав про нього. Незабаром з Архіву був отриманий лист. Повідомлялося, що виконуючи бойове завдання під час наступу наших військ під м. Невель, командир танка Т-34 Малиновський Лев Миколайович був смертельно поранений 15 грудня 1943 р. Посмертно нагороджений орденом Вітчизняної війни першого ступеня. Похований окремою могилою поблизу села Пильки під м. Невель. Лист зберігається в мене...

Робота із НДІ машинобудування велася нами кілька років і досить успішно. Були створені інтелектуальні системи відеоспостереження: круговий огляд, спостереження за об'єктом. Велику роль зіграло застосування ВІС - з'явилася можливість істотно зменшити розміри й вагу приладів, використовуваних у переносних установках. Після розпаду СРСР спільна робота із НДІ точного машинобудування припинилася. Не виключаю, що в ракетній системі, помилково підданої знищенню, були використані й наші роботи.

До напрямку робіт відділу, про який я пишу, стосуються й дослідження, проведені в інтересах Горьковського НДІ радіосистем МПЗЗ. Мова йде про методи й засоби цифрової обробки сигналів. Вони були досить успішно використані М.В.Семотюком при створенні бортових цифрових систем радіозв'язку нового покоління.

Згадані вище роботи варто доповнити також рядом унікальних, перших у вітчизняній і світовій практиці цифрових систем діагностики плазми й керування її параметрами й положенням у термоядерних установок типу ТОКАМАК: "У-2М", "Туман ЗМ" (фізико-технічний інститут і НДІ електрофізичної апаратури, Ленінград) і "Т-15" (Інститут атомної енергії ім. І.В.Курчатова, Москва). Ці роботи виконувалися в рамках двох міжнародних програм. Роботи виконувалися під керівництвом В.Ф.Губарєва, Ю.І.Самойленко й В.П.Боюна.

Досить істотною за масштабом виконаних досліджень стала робота зі створення мікропроцесорної підсистеми реального часу в складі макроконвеєрного обчислювального комплексу для аерогідродинамічних досліджень в ЦАГІ (м. Жуковський). У ній були використані результати теоретичних досліджень В.П.Боюна, підсумовані в його книзі "Динамическая теория информации. Основы и приложения" (2001 р.). Я дуже радий тому, що Віталій Петрович прийняв у мене відділ управляючих машин і успішно розвиває напрямок, що я назвав, як я вже писав - "інтелектронікою" або "інтелематикою" - інтелектуальною автоматикою, і який, у цей час уливається в потужний потік інформаційних технологій.

Я залишався керівником відділення до 1988 р. Звільнившись від досить відповідальної роботи й поправивши здоров'я після інфаркту, я зумів знайти "другий подих" - підготував серію книг по історії комп'ютерної науки й техніки в колишньому СРСР і Україні. Сподіваюся встигнути закінчити й цю книгу - на добру пам'ять соратникам по роботі й тим, хто хотів би повніше довідатися про наш загальний внесок у вітчизняну науку й техніку.

Спізніле одкровення

Узимку 1978 р. я повернувся із санаторію в Трускавці і з подивом довідався, що два відділи передані з нашого відділення новоутвореному відділенню теорії ЕОМ і фізико-технологічних основ мікроелектроніки. До них додані два математичних відділи з інших відділень. Ніяких пояснень від дирекції, крім скупих слів наказу по інституту, я не одержав. Запитувати теж не став. Прийняте рішення, звичайно, було заздалегідь погоджене з В.М.Глушковим. У принципі, я нічого не мав проти створення нового відділення - треба, значить треба. Але справа була не в тому, що з'явилося нове відділення, а як воно було

організовано - не рахуючись зі мною, як керівником відділення кібернетичної техніки, із ученою радою відділення.

Однак знову вийшло за відомим прислів'ям. Коли ці два відділи пішли, наше відділення стало більш керованим, дослідження більш цілеспрямованими. Про це говорилося на вченій раді відділення, на якій я виступив, буквально наступного дня після повернення з Трускавця, з доповіддю про кібернетичну техніку як важливий науково-технічний напрямок[29]. Через півтора чи два роки новоутворене відділення було розформовано розпорядженням самого В.М.Глушкова, і обидва відділи повернулися назад до нас.

Відчувши, мабуть, допущену несправедливість стосовно мене, Віктор Михайлович - це було роки за три до його смерті - вирішив її виправити.

Я тільки приїхав з Угорщини і прийшов до Віктора Михайловича розповісти про підсумки минулої в Будапешті конференції з мікропроцесорної техніки. Мені було відомо, що майже місяць назад в Академії було прийняте рішення про вибори нових дійсних членів і членів-кореспондентів по ряду спеціальностей. Вакансій, близьких до обчислювальної техніки не було. Вибори починалися через два дні. Зайшов до Віктора Михайловича винятково, так сказати, з мікропроцесорних справ.

Не дослухавши, Віктор Михайлович раптом перервав мене:

- У відділенні фізико-технічних проблем енергетики є вакансія академіка по автоматизації вимірів. Ви багато займалися цією проблемою. Йдіть прямо зараз до Пухова і домовтеся з ним як встигнути підготувати необхідні документи. - І відразу додав:

- Узагалі ж мало знайдеться директорів, що мають сміливість і мужність підтримувати своїх суперників!

Пам'ятаю, я навіть розгубився, почувши таке несподіване визнання, потім мимоволі розсміявся, щось сказав і постарався швидше піти з кабінету Віктора Михайловича. Якщо і була в нас у чомусь схожість, так це в датах народження. Обоє з'явилися на світ 24 серпня (я на два роки раніше - у 1921 році). Повернувшись додому, ще під враженням слів Віктора Михайловича, сказав дружині: - мені ніяких нагород і звань не треба - В.М.Глушков назвав мене своїм суперником!

Раніше Віктор Михайлович говорив мені, що я працюю на рівні академіка, що я першим можу претендувати на вакансію академіка на чергових виборах, але конкретних намірів у нього раніше не виникало. Цього разу було по-іншому, і я набрав потрібну кількість голосів, але мій конкурент одержав на голос більше і був обраний він, а не я.

І все-таки фраза про суперництво вирвалася у Віктора Михайловича не випадково. Ще в дитинстві, у силу своєї обдарованості, він звик бути у всьому першим. Якщо щось не виходило відразу, то в нього вистачало характеру, терпіння і розуму, щоб одержати бажаний результат. Звичка перейшла в нескориме прагнення перемагати: кращий школяр, кращий студент, учений-першовідкривач, перший серед інститутських "моржів" і т.д. і т.п.

Природно, що в першого з'являлися суперники. Звідси загострене прагнення розпізнати, хто стоїть на шляху, і знайти можливість їх перевершити. У тому числі і тоді, коли це були лише уявні суперники, як трапилося зі мною. Таку рису в характері В.М.Глушкова я довгий час не брав до уваги. Тільки майже 20 років потому, осмислюючи його фразу, сказану мені в пориві одкровення, - "не кожен директор має сміливість і мужність підтримувати своїх суперників", - я зрозумів, що стояло за цими словами, чому після перших трьох років тісної, воістину дружньої спільної роботи він круто змінив своє ставлення, порахувавши, що з мене може вирости суперник. Швидше за все, ця думка була йому підказана і тільки тоді потрапила на благодатний грунт. Мої старання допомогти йому в організаційній роботі перетворилися, зважаючи на все, у моє прагнення зайняти директорське крісло. Так народжувався уявлюваний суперник, з яким треба було бути дуже обережним, а краще просто забрати з дороги, що і було, без пояснень, зроблено.

[29] Доповідь була зроблена 13 жовтня 1978 р. Зберігся повний текст доповіді на 22 сторінках. Частково його розміщено вище.

Коли в 1964 році я вже не був його заступником, але в Інституті кібернетики АН УРСР могли з'явитися дві Ленінські премії - за створення теорії цифрових автоматів (В.М.Глушков) і за розробку та застосування УМШП "Днепр" (Б.М.Малиновський та інші) були прийняті заходи, щоб усіляко підтримати одну роботу, нехай навіть за рахунок другої, що також було зроблено.

У наступному, після мого зняття з посади заступника директора з наукової роботи знайшлася зручна можливість відсторонити мене від виконання укладеного мною договору з МІНПРИЛАДОМ по розробці нової більш досконалої управляючої машини, що також було здійснено.

Лише побачивши, що я переключився на застосування УМШП "Днепр" і вже не став являти собою небезпечного суперника, Віктор Михайлович запропонував мені зайнятися докторською дисертацією, за що віддаю йому належне.

У світлі сказаного, мені стала зрозуміла його несподівана репліка в день вручення йому першого ордена, коли інститут відзначав своє десятиліття. Він не забув, проходячи повз мене (я був разом із дружиною), сказати, показуючи на тільки що вручений орден Леніна:

- Тепер у мене теж є!

В роки війни я був нагороджений двома орденами і, мабуть, його це в якійсь мірі, теж зачіпало. У наслідку кількість нагород В.М.Глушкова стала, імовірно, більше ніж у кого-небудь в Академії.

Але крім мене - міфічного суперника, зважаючи на все, у нього були і реальні, перевершити яких було, практично, неможливо. Масло у вогонь у цьому випадку підливали "інформатори", що, на жаль, були не завжди об'єктивними у своїх оцінках. Це торкнулося С.О.Лебедєва і Б.Є.Патона, про що вище я сказав кілька слів. До речі, відразу ж відзначу, що вони обоє, стосовно В.М.Глушкова, поводилися протилежним чином. Може бути тому, що в дитинстві і юності вони не були вундеркіндами і невтримного бажанням бути перед усіх не мали.

Я не хочу і не маю можливості докладно розповісти про взаємини цих видатних особистостей між собою, і обмежуся лише вищесказаним. Усього не охопиш, та й навіщо, оскільки це не впливає на головне - найвищі успіхи в науковій творчості.

Так чи інакше, не підозрюючи справжньої причини "охолодження" до мене, уже починаючи з питання - "Хто в нас директор?" - я відчув, що в будь-який час можу потрапити під дамоклів меч його незрозумілої підозрілості, уміло підігріваємої аматорами "інформувати" Віктора Михайловича.

Крім мене, через неіснуюче суперництво, страждав у якійсь мірі і керований мною колектив. Результати, отримані у відділенні, нерідко оцінювалися через зменшувальне скло. Досить прочитати книгу письменника Ю. Мушкетика, про яку говорилося вище, що підводить підсумок життя і творчості В.М.Глушкова за 25 років його перебування в Києві, щоб переконатися в майже повній відсутності в книзі яких-небудь результатів роботи відділення кібернетичної техніки.

Запам'ятався і такий, розіграний як по нотах, "спектакль", зв'язаний з висуванням моєї кандидатури секретарем парткому інституту. Таку пропозицію зробив Аркадій Євгенович Степанов, який йшов з цієї посади, співробітник відділу Г.Є.Пухова. Йшов 1970 рік, і в інституті обговорювалася пропозиція Віктора Михайловича розгорнути на базі інституту і СКБ Кібернетичний центр АН УРСР. На засіданні парткому мою кандидатуру одноголосно підтримали. Раніше кілька років я був відповідальним за виробничу роботу.

Через кілька днів партком і дирекція вирішили провести спільне засідання й остаточно вирішити питання про нову кандидатуру секретаря парткому. Вів засідання А.Є.Степанов. Він повідомив про рішення парткому, назвав моє прізвище.

- Гарна кандидатура, - першим відгукнувся Віктор Михайлович.

- А можна задати Вам питання, - звернувся до нього Кирило Олександрович Іванов-Муромський, один з керівників відділів інституту, - Ви говорили, що намічається створення

Кібернетичного центру з декількох організацій і в його складі буде інститут обчислювальної техніки?

- Так! - відповів Віктор Михайлович.

- І Малиновський буде, імовірно, директором інституту? - Продовжував Іванов-Муромський.

- Звичайно!

- Але якщо так, Малиновського не можна обирати секретарем парткому!

- Так, це вірно, ми про це якось не подумали.

Питання про мою кандидатуру без всякого обговорення зняли.

Після засідання я випадково зустрів Іванова-Муромського і вирішив довідатися:

- Кирило Олександрович! Хто підказав Вам задати це питання?

- С[30].

Пропозиція про створення Кібцентру залишилася на рівні обговорення. Але ціль була досягнута.

Через два місяці мене призначили керівником комісії з розгляду скарги одного з співробітників Іванова-Муромського, що обвинуватив керівника відділу в якихось "гріхах". У цей час Кирила Олександровича жорстко критикувала дирекція і за інші недоліки. Розібравшись по суті справи, комісія порахувала обвинувачення неспроможними. Про це я сказав Кирилові Олександровичу.

- Я думав, що Ви помститеся мені за те підказане мені питання. Саме на це розраховували, призначаючи Вас керівником комісії! Але Ви поступили дуже шляхетно! - Зрадів Кирило Олександрович.

Звичайно, мене зачіпали такі "превентивні" міри з метою обмежити моє неіснуюче бажання впливати на рішення питань в інституті, але я намагався не звертати на це увагу і розраховував у першу чергу на себе і на активну підтримку співробітників відділення кібернетичної техніки.

Що стосується Віктора Михайловича, то я хочу підкреслити, що всі роки був уважний до нього, усіляко підтримував, незважаючи на нелегкі іспити, які випали неіснуючому "супернику".

Чому ж я не реагував на таке поводження Віктора Михайловича, наприклад, не пішов з інституту або зробив щось інше? По-перше, за шість років очного і заочного спілкування з С.О.Лебедєвим (ще до появи В.М.Глушкова) я твердо увірував у майбутнє цифрової обчислювальної техніки і зв'язав з нею все моє подальше життя. По друге, неординарна особистість Віктора Михайловича зробила на мене незгладиме враження. Коли час дозволив мені зрозуміти особливості його характеру, що-небудь змінювати було вже пізно, тим більше, позбувшись від зайвих підозр, він став активніше підтримувати мене, про що сказав сам. Так чи інакше, Віктор Михайлович на всьому протязі спільної роботи не міг не рахуватися з моїм "умінням працювати" (його слова!), моїм старанням віддати усього себе розвитку відділення кібернетичної техніки, моїм щирим бажанням допомогти керованому їм інституту. Нарешті по-третє, мною було вкладено дуже багато зусиль в організацію ОЦ АН УРСР, у першу чергу в дуже значиму на той час роботу зі створення УМШП "Днепр". Підсумовуючи, можу сказати, що назавжди зберіг почуття відповідальності і причетності до розвитку і збереження авторитету інституту і самого Віктора Михайловича.

В останнє десятиліття життя Віктор Михайлович цілком, як і в найперші роки, покладався на мене - я маю на увазі роботу з керівництва відділенням кібернетичної техніки. Будучи директором найбільшого науково-дослідного інституту, науковим керівником чи консультантом багатьох наукових рад і комісій у Москві й інших містах, часто буваючи у відрядженнях за кордоном, майже щодня спілкуючись із представниками преси, він мав, буквально, нелюдське нервове і психологічне навантаження. Буваючи в Москві, а він був тут

[30] Один із заступників з науки В.М.Глушкова. Відповідь К.О.Іванова-Муромського залишаю на його совісті. Перепитати не можу - через декілька років він помер.

дуже часто, він зустрічався з багатьма, у тому числі високопоставленими особами, що зверталися до нього за порадою і допомогою з питань дуже складних, зв'язаних не тільки з кібернетикою, але і з розвитком країни в цілому.

Згадую як увечері я зайшов до нього на московську квартиру на вулиці Горького (вона була виділена спеціальним рішенням) і побачив його стомленим до межі. Страшний головний біль заважав йому говорити. А матеріали, що я йому приніс, необхідно переглянути, щоб використовувати наступного дня.

На жаль, деякі важливі ділові зустрічі іноді завершувалися прийнятими в той час коньячними узливаннями. Якось на одну з них, крім Віктора Михайловича, потрапив і я. І виявився білою вороною серед інших. Наприкінці застілля Віктор Михайлович, вбачаючи мою непохитність стосовно випивки і виручаючи мене, не стерпів і сказав, чи то в жарт, чи то серйозно:

- Борис Миколайович! Я ж і за Вас п'ю!

Такі були часи.

Хотів би сказати кілька слів про взаємини В.М.Глушкова з Борисом Євгеновичем Патоном, оскільки мені довелося зштовхнутися з цим питанням, коли готував книгу про Б.Є.Патона.

Зважаючи на все, повне уявлення про президента Академії у В.М.Глушкова складалося поступово - від деяких ревнощів до розуміння, що Б.Є.Патон "президент за покликанням" (слова самого В.М.Глушкова). В перші роки на нарадах, проведених із завідувачами відділів, я не раз чув гнівні репліки директора стосовно деяких рішень президента. Але чим далі, тим їх ставало менше, а пізніше вони, узагалі, зникли. Пояснення цьому було досить просте. "Інформатори-доброзичливці", не раз підкидали йому неперевірену негативну інформацію про наміри чи дії президента. У першу чергу це стосувалося обсягу виділюваних інститутам бюджетних коштів. У цих питаннях він був непримиренний, і міг на засіданні Президії під час обговорення бюджетів інститутів Академії і присутності Б.Є.Патона різко сказати:

- Знову всі кошти на будівництво виділяються Інституту електрозварювання! Б.Є.Патон на це не реагував, а доповідач, що доповідав про розподіл коштів, спокійно, але не без єхидства пояснював:

- Це кошти не бюджету, а міністерств, що співробітничають з Інститутом електрозварювання!

Не знаю, чи діставалося в цих випадках горю-інформаторам, що переконали В.М.Гпушкова в непомірних апетитах Б.Є.Патона, але завідувачам відділами Інституту кібернетики на наступний же день була прочитана грізна нотація про те, що треба добувати гроші від міністерств, а якщо їх не дають, то значить робота відділів того і коштує. До слова сказати, такі "розноси" допомагали і додаткові кошти інститут став одержувати і не малі.

На наскоки і підозри В.М.Глушкова, що були в перші роки, Б.Є.Патон відповідав... абсолютною підтримкою свого віце-президента - у всьому і скрізь!

В.М.Глушков став академіком АН СРСР (1964 р.), одержав Ленінську премію (1964 р.), ордени Леніна (1967 і 1975 р.), Жовтневої революції (1973 р.), був нагороджений шістьма (!) Державними преміями (СРСР і УРСР), трьома іменними преміями Президії АН УРСР. У 1969 р. одночасно з Б.Є.Патоном став Героєм Соціалістичної праці. Авторитет В.М.Глушкова в країні й у світі стрімко ріс. Блискучий лектор, він побував з доповідями з питань кібернетики в більшості великих міст Радянського Союзу. Його обирають членом ЦК КПУ, депутатом Верховної Ради СРСР. Він стає керівником Ради з обчислювальної техніки в Державному комітеті з науки і техніки при Раді Міністрів СРСР. У 60-х роках висуває ідею створення Загальнодержавної системи керування економікою країни (російською - ОГАС) і багаторазово зустрічається по цьому питанню з керівниками Радянського Союзу. Приклад з В.М.Глушковим показує ще одну рису характерну для Б.Є.Патона. Він не тільки не побоювався "норовливих" академіків, у тому числі В.М.Глушкова, але всіляко підтримував їх, якщо вони були Вченими з великої букви.

"Колесо" життя

"Колесо" мого життя почало рухатися 24 серпня 1921 року в селищі Лух Іванівської області. Коли я народився, селище більше походило на велике красиве село з декількома будинками міського типу. Лух був відомий з XIII століття, тоді він постраждав від татарської навали. Залишившись удалечині від залізничних доріг, які почали будуватися, він залишився селом, хоча якийсь час (до 1925 р.) називався містом. У першому отриманому мною паспорті місце народження так і називалося - місто Лух. Зараз Лух іменується селищем. Батько працював у селищі Лух вчителем, але жив у селі Вознесення в будинку своїх батьків, кілометрах в 10 від Луха. Роки через три родина батька переїхала в невелике місто Родники тієї ж Іванівської області. До речі, у цьому місті батько Сергія Олексійовича Лебедєва ще до революції кілька років працював учителем.

Перший раз я побачив Лух, коли мені було років десять. Батьку хотілося побувати в рідних місцях, і він узяв мене і мого старшого брата. Запам'яталася річка, що протікає по окраїні Луха і має таку ж назву, і... вівсяні млинці, якими почастували нас знайомі батька. Смутно пам'ятаю високий вал, що колись захищав Лух від поляків.

З Родників, де я вперше в житті побачив єдиний у місті автомобіль і випадково залетів літак типу У-2, наша родина переїхала в місто Іваново, де я закінчив середню школу і був у 1939 році призваний в армію.

Воєнна частина мого життя склала шість років. Участь у Великій Вітчизняній війні зайняла чотири роки, але здавалися вони нескінченно довгими. Нашу частину - артилерійський полк, озброєний могутніми гаубицями, спочатку направили на границю з Фінляндією. Слідом за Німеччиною вона оголосила війну Радянському Союзу. Там я прийняв бойове хрещення - перший мінометний обстріл, що міг бути й останнім. Потім перекинули в Прибалтику - у район Нарви. Наші війська відступали. Побоюючись оточення, у серпні 1941 року полк зняли з фронту і відправили у військові табори під містом Горьким. Могутні гаубиці замінили на далекобійні пушки. У жовтні частина опинилася під Калініним (тепер Твер), де мене, тоді сержанта, командира відділення артилерійської розвідки, ранило осколком снаряда, коли знаходився на спостережному пункті. Зиму пролежав у госпіталі в Тюмені. Потім були запасні полки (у Камишлові і Кірові). У травні опинився в артилерійському полку 55-й стрілецької дивізії, що запам'ятався на все життя моторошними артилерійськими обстрілами, заливними дощами і 30-ти градусними морозами Північно-західному фронті (Демянськ, Стара Русса). За триста днів постійних невдалих наступів дивізія понесла величезні втрати. Частина загиблих дотепер ще лежать не в братських могилах, а в болотах північно-заходу. Серед них міг бути і я. Про все не розповіси. Але скільки разів дивився, як говорять, прямо смерті в очі! В один із січневих днів 1943 року мене врятувало... чудо. Випадково підняв голову догори і... побачив високо над собою дві чорні точки. Міни неслися прямо на мене. Унікальний випадок - навряд чи хто-небудь бачив стрімко підлітаючу до жертви міну. Встиг упасти. Виручив глибокий сніг. Потім - Курська дуга, жорстокі бої під Понирями (не легше!). Успішне форсування Десни, Дніпра, наш блискавичний наступ в Білорусії, друге поранення, госпіталь у Мозирі. Повернення в частину (уже старшим лейтенантом, командиром 76 мм батареї), швидкоплинні бої під Ригою, перекидання на баржах у капітульовану Фінляндію - через Хельсінкі на військово-морську базу Поккала Удд. Там для мене закінчилася війна. "Колесо" життя, потрапивши на початку війни на границю з Фінляндією, накрутивши кілька тисяч кілометрів, повернулося на фінську землю.

* * *

Наукова частина мого життя - якщо так можна сказати - виявилася вдалою на знайомство з ученими зі світовим ім'ям - С.О.Лебедєвим, В.М.Глушковим, М.М.Амосовим, Б.Є.Патоном. Доля зв'язала мене і з багатьма чудовими вченими Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України в першу чергу з тими, хто працював і працює у відділенні кібернетичної техніки. Їм присвячена книга. Про життя і діяльність деяких із учених розказано в тридцяти п'яти нарисах. Серед них - два академіки, два члени кореспонденти, 21 доктор і 10 кандидатів наук. У 1999 році, як уже писав, я мав честь вручити в Кембриджі диплом

Почесного доктора НАН України творцю першої у світі ЕОМ з програмою, яка зберігається в пам'яті Морісові Уілксу.

Першим на моєму шляху опинився С.О.Лебедєв. Він запропонував мені тему кандидатської дисертації і виступив опонентом по ній. Він же запропонував брати участь у дослідженні можливості застосування імпульсних діод-магнітних елементів у першому в континентальній Європі комп'ютері "МЭСМ". Повторююся тому, що мені дуже хочеться зберегти пам'ять про цього чудового вченого і людину - основоположника вітчизняного комп'ютеробудування. На його рахунку п'ятнадцять супер-ЕОМ створені за двадцять років, від ламповых до самих могутніх у Європі ЕОМ на інтегральних схемах. Крім книги, написаної мною до 90-річчя від дня його народження, мною був підготовлений перший телефільм про його діяльності, перший СД-диск і перший Інтернет сайт (англійською мовою) про роль С.О.Лебедєва в розвитку комп'ютерної науки і техніки. Я дуже радий, що книга і сайт принесли С.О.Лебедєву широку популярність за кордоном.

Після С.О.Лебедєва в 1956 році доля мене звела з В.М.Глушков. Як говорилося вище, він дуже вплинув на наступний етап моєї наукової діяльності, зв'язаний з розробкою і застосуванням першої в Радянському Союзі управляючої машини широкого призначення "Днепр". Саме він висунув ідею створення універсальної управляючої машини і запропонував мені здійснити її. Віктор Михайлович підтримав мене при захисті докторської дисертації. У 1993 р. я написав книгу "Академік В.Глушков. Сторінки життя і творчості". Там багато чого сказано про нього. Книги були подаровані всім учасникам ювілейного урочистого засідання АН УРСР, присвяченого 70-річчю В.М.Глушкова. По книзі був написаний сценарій телефільму "Кібернетик Віктор Глушков. Погляд з майбутнього". Телефільм демонструвався на урочистому засіданні, був показаний по телебаченню і багаторазово в нашому інституті в дні народження Віктора Михайловича. Телефільм і книга були подаровані мною родині Віктора Михайловича. Як усяка людина, він мав свої людські слабості. Додам, що в якомусь інтерв'ю він сам відзначив свої недоліки: не завжди справедливо ставився до співробітників, гарячився. Але причиною цього, за його словами, було лише бажання допомогти справі.

Запам'яталася зустріч з Віктором Михайловичем восени 1981 року у вагоні потяга, що віз його з Києва до Кремлівської лікарні. У цей день я їхав у Москву на зустріч з однополчанами. Коли підходив до вагону, побачив машину швидкої допомоги і тих хто виходив з вагона - А.О.Стогнія, В.І.Скурихіна, В.І.Гриценко, В.А.Тарасова й інших співробітників інституту. Я здогадався, що вони проводжали Віктора Михайловича. Коли потяг рушив і пройшло хвилин десять, я вирішив зайти в купе, де були Віктор Михайлович і Валентина Михайлівна. Вони пили чай, запропонували мені домашніх пиріжків. Віктор Михайлович запитав про якісь мої справи. Виглядав він майже як звичайно. Завершуючи не дуже веселий візит, я згадав курйозний випадок двадцятилітньої давнини.

- Пам'ятаєте, Віктор Михайлович, - сказав я, - через рік після Вашої появи в Києві ми з Вами їхали до Москви, і вночі, спросоння, я схопив чоловіка, що виходив з купе, і силою затяг усередину, вирішивши, що це злодій. А це були Ви! Тепер для Вас Валентина Михайлівна буде більш надійним супутником!

Коли, побажавши спокійної ночі, я виходив з купе, Віктор Михайлович попросив Валентину Михайлівну підняти йому ноги. - Як боляче ти мені зробила! - почув я наповнений стражданням голос Віктора Михайловича.

Ця зустріч з Віктором Михайловичем була останньою. Тоді не думав, що побачу його через три місяці в Києві, у конференц-залі Академії, куди проститися з ним прийшли, здавалося, співробітники всієї Академії наук.

* * *

Я не буду повторювати результати своїх наукових досліджень, про їх сказано раніше. Ні в якому разі не хочу порівнювати себе з істинно талановитою людиною - Віктором Михайловичем Глушковим - засновником Інституту кібернетики НАН України й основоположником інформаційних технологій в Україні. Замість цього хотів би навести власну

оцінку моєї діяльності, записану в зошиті для заміток на пам'ять ще майже 15 років тому, коли після інфаркту я зумів знову зайнятися роботою.

"1 липня 1990 р. Подумалося: добре, коли в людини є талант. Якщо він не погублений самим або чужими людьми - заздрісників і дурнів у нас вистачає - то життя, імовірно, цікавіше. Точніше - думаю, що в такої людини більше шансів прожити довше, а то і вічно. Вічно в змісті духовного сліду на Землі, відбитого в унікальних художніх картинах, великих музичних і літературних творах, видатних винаходах і відкриттях та ін.

Чи є в мене справжній талант? Упевнений абсолютно - немає! Мої деякі успіхи в житті зв'язані з тим, що я всю, якщо можна так сказати, творчу частину життя намагався робити те, що здавалося мені корисним, без утоми, без обліку стану здоров'я, без особливої системи, але досить цілеспрямовано. Така здатність людини не втрачати часу пустопорожнє теж дає непогані результати."

Думаю, що "непогані результати" - це УМШП "Днепр", експонується в Державному політехнічному музеї в Москві і на моїй батьківщині - в селищі Лух Іванівської області в музеї ім. М.М.Бенардоса, злагоджена і результативна протягом тридцяти років робота керованого мною відділення кібернетичної техніки, книги по історії вітчизняної комп'ютерної науки і техніки, що одержали визнання й у нас і за кордоном. Останнє випливає з того, що ряд книг з історії створення перших комп'ютерів у світі з'явилися в Німеччині, Англії, Італії, Австрії, США. У них гідне місце зайняли матеріали з моїх монографій. От-от з'явиться в США в перекладі на англійську мову моя улюблена книга "Історія обчислювальної техніки в особах" - про комп'ютерних піонерів Радянського Союзу. Одержала визнання української наукової громадськості книга про президента Національної академії наук "Академік Борис Патон. Праця на все життя". Сподіваюся, що до цих книг буде додана і ця, котру я закінчую. Так що "слід на Землі" усе-таки залишиться.

* * *

Не можу не сказати кілька слів про Миколу Михайловича Амосова, що теж зустрівся на моєму шляху.

Микола Михайлович був душею і серцем створеного мною неофіційного Клуба вчених (Клуба Амосова), що протягом останніх 10 років його життя регулярно два рази на місяць збирався в Будинку вчених НАН України. Його членами були дванадцять академіків, шість членів-кореспондентів, десять докторів наук. Метою Клуба були зустрічі з найбільш компетентними людьми, щоб з перших рук одержати й обговорити інформацію про те, що відбувається в Україні. Зустрічі почалися в 1994 році. Ім'я Амосова залучало дуже цікавих гостей, тому кожна зустріч була визначною подією і закінчувалася жаркою відвертою дискусією, тон якій задавав М.М.Амосов. Не випадково один з гостей (англійський посол) сказав наприкінці зустрічі:

- Не думав, що мені доведеться сидіти на такому "гарячому" стільці.

Члени Клубу активно брали участь в обговоренні тем і проблем, що піднімали гості, і все-таки самим активним учасником зустрічей був Микола Михайлович.

До 85-річчя Миколи Михайловича йому подарували комп'ютер. Він дуже швидко освоїв роботу з ним, через Інтернет став спілкуватися зі своїми однодумцями за кордоном. Був підготовлений Інтернет-сайт Амосова, що одержав велику популярність (тисячі відвідувань за день).

Цікаво, що він категорично відмовлявся взяти комп'ютер, як занадто дорогий подарунок, і лише після довгих домовленостей погодився. А потім активно використовував його при підготовці своїх книг. В усьому цьому йому активно допомагала Віра Борисівна Бігдан, моя дочка.

Члени Клуба стали свідками творчого і фізичного злету М.М.Амосова. В ці роки з'явилися його книги: "Преодоление старости", "Голоса времен", "Энциклопедия Амосова", "Размышления об обществе, будущем и об Украине", "Здоров'я", "Эксперимент (омолодження через великі фізичні навантаження)", "Родителям о детях", "Мысли и сердце" (перевидання), "Мировоззрение", "Идеология для Украины".

Неймовірною напругою фізичних і духовних сил він буквально вирвав у природи ще десять років активного творчого життя.

Під його керівництвом були виконані дослідження зі штучного інтелекту, роботам, нейронної ЕОМ. Його книги, і не тільки книги, а і статті у провідних періодичних виданнях, його виступи перед великими аудиторіями викликали величезний інтерес своєю відвертістю - про що б він не писав або говорив - про себе, про роботу хірурга, про недоліки нашого суспільства - усе ставало помітною подією, що впливає на наше життя, що надихає своєю правотою, щирістю, переконаністю.

І так він трудився до останнього дня свого життя.

По Інтернету він зв'язувався з усім світом, і світ відповідав йому численними листами, відгуками про його книги, теплими словами подяки за усе зроблене їм для людей.

12 грудня 2002 року Миколи Михайловича не стало... Важко в це повірити... Всього за шість днів я був у нього дома і передав касету з поздоровленнями з днем народження від членів Клуба. Здавалося, він не міняється з часом, буде жити і жити, даруючи людям розумні книги, інтерв'ю з животрепетних питань, допомагаючи своїм оптимізмом, добрими радами, прямотою і відкритістю своїх неординарних поглядів на життя, суспільство, наше майбутнє.

* * *

Ще кілька слів хотілося б сказати про Бориса Євгеновича Патона. У моїй книзі "Академік Борис Патон. Праця на все життя"4 (Київ. Наукова думка. 2002. 339 с. іл.) докладно описані його життя і творчість. Я мав щастя не раз розмовляти з ним, коли готував книгу. Це воістину унікальна людина і, щоб добре дізнатися про нього, треба хоча б прочитати мою книгу. Ще краще - зустрітися з ним, якщо повезе. Слава богу, він живе і здраствує. Його кредо, передане в спадщину - "праця на все життя". Минуле півстоліття - свідок цьому. У третій частині книги "Очима очевидця" показана його визначальна роль у збереженні Академії.

Про таких людей як Б.Є.Патон, С.О.Лебедєв, В.М.Глушков, М.М.Амосов чудово сказано у книзі Н.В.Гончаренко "Генії в мистецтві і науці" (М., 1991 р. - С. 379): "Можна до межі інтенсифікувати своє життя, об'їхати кілька разів навколо світу, відвідати найбільші міста світу, перечитати максимальну кількість літературних і наукових шедеврів, спілкуватися з найцікавішими сучасниками, взяти активну участь у найвидатніших подіях століття, тобто продовжити своє життя як би усередину, в глибину, в ширину, але воно все-таки залишається тільки одним, час для якого природа відпустила не надто щедро. Так, у всякому разі, здається людям. І чи створив ти щось велике і довговічне або тяг сумовиту рутину конторського службовця, ти міг збагатити або знебарвити лише одне своє життя, за межами якого - абсолютна рівність однакового небуття для усіх. Геній глибше інших усвідомлює це і, не піддаючись пробі скептичного - "який сенс надривати свої сили", - намагається шляхом неймовірної творчої праці вкласти в одне життя багато, збагативши його змістовність."

* * *

Десь у 1970 році мене потягнуло в рідні місця, і я з родиною, на "Волзі" проїхав по містах "Золотого кільця", а потім вирішив відвідати Лух, Вознесення і Родники. За минулі три десятки років усе, звичайно, змінилося. Лух запам'ятався товстим шаром пилу, що лежав на дорозі, яка проходить через центр містечка. Ніяких емоцій від відвідування міста, де народився, у мене не було, хотілося швидше виїхати і позбутися пилу, який проникав всюди. Село Вознесення й обрадувало і засмутило - багато чого з первозданної природи, що оточувала його, зберіглося, але красива церква була в роки війни розібрана по цеглинці на фундаменти будинків, грубки й інше. Місто Родники запам'яталося вулицями, на яких для дорожніх покрить замість асфальту використовували шлак, що було дуже незручно для машин і пішоходів.

Напевно, цими враженнями від рідних місць я б і обмежився. І все-таки не даремно говорять: "Випадок малоймовірний, але щедрий". І він відбувся. У 1999 році, коли я став готувати книгу про Бориса Євгеновича Патона, у Президії Академії мені показали зібрані за багато років фотографії, зняті під час численних поїздок президента по Україні і за кордоном і прислані йому після повернення. Узявши перший конверт, я побачив на ньому зворотну адресу,

де був зазначений... Лух! У листі, адресованому Б.Є.Патону, говорилося, що посилаються знімки, що були зроблені під час відвідування Луха делегацією вчених, що приїхала з Іванова, де проходили ювілейні збори Російської академії наук, присвячені 100-річчю з дня народження винахідника дугового зварювання Миколи Миколайовича Бенардоса, який довгий час жив у родовому маєтку його матері поблизу Луха. Делегація учасників ювілейних зборів, у яку входили президенти АН СРСР О.П.Александров і АН УРСР Б.Є.Патон і ряд інших відомих учених приїхали в Лух на відкриття музею імені М.М.Бенардоса і встановленого в селищі Лух пам'ятника основоположнику дугового зварювання. Там і були зроблені ці фотографії. На жаль, у конверті ніяких знімків не виявилося. Я послав листа у Лух із проханням надіслати фотографії і з нетерпінням чекав відповіді. Автором знімків виявився вчитель інформатики однієї з лухських шкіл Юрій Михайлович Фокін. Він надіслав фотографії, розповів про створений у селищі Лух музей імені М.М.Бенардоса і про те, як перетворився Лух при підготовці до 100-річчя М.М.Бенардоса: дороги в містечку були заасфальтовані, побудоване прекрасне шосе, що з'єднало Лух з Івановом, багато будинків відремонтовані. У свою чергу, я надіслав йому (і для шкільної бібліотеки) кілька книг "Історія обчислювальної техніки в особах". Велику лепту в благоустрій Луха вніс співробітник Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона Олександр Миколайович Корнієнко. Вдячні луховчані присвоїли йому звання почесного громадянина міста Луха.

Напевно, на цьому все б і закінчилося, якби стараннями О.М.Корнієнко в селищі Лух, а точніше в музеї ім. М.М.Бенардоса не довідалися б про свого земляка.

Керівництво музею М.М.Бенардоса звернулося в Московський політехнічний музей із проханням передати наявний у них другий екземпляр УМШП "Днепр" цьому музею. Для маленького містечка показалося престижним зберегти пам'ять про уродженця Луха, єдиного на містечко члена-кореспондента, що створив, до того ж першу в СРСР напівпровідникову управляючу машину широкого призначення УМШП "Днепр".

От і вийшло, що почавши багато років тому рух у селищі Лух, "колесо" мого життя, пройшовши малопомітними дорогами дитинства і юності, прокотилося по заповненими смертями дорогам війни, піввіку котилося усе далі і далі по кам'янистих стежках науки, маючи вже серйозні поломки, не знаючи чим усе це закінчиться. Нарешті доля зробила вибір, зупинившись на краєзнавчому музеї імені М.М.Бенардоса в селищі Лух, в якому вирішили зберегти пам'ять про свого земляка. А щоб закріпити цей вибір остаточно, музей привіз у Лух мої книги й установив у музеї УМШП "Днепр". Я сердечно дякую директору музею Галині Іванівні Ширшовій за увагу, проявлену до свого земляка.

Чому ж УМШП "Днепр" з'явилася в селищі Лух, а не в Києві на своїй історичній батьківщині? Ще за три роки до передачі УМШП "Днепр" у Лух, я рекомендував Державному політехнічному музею в Києві установити в ньому УМШП "Днепр". Московський політехнічний музей, маючи два екземпляри цієї машини і з огляду на мою велику допомогу в роботі музею, погодився передати в Київ один екземпляр УМШП "Днепр", про що я відразу ж сповістив київський музей. Моя пропозиція була прийнята з ентузіазмом, але на цьому усе закінчилося, а, точніше, уже три роки робляться слабкі спроби переправити машину в Київ. Виявилося, що на це немає коштів, і багато інших причин.

Коли музей імені М.М.Бенардоса захотів привезти УМШП "Днепр" у Лух, я подзвонив про це директору київського музею Леонідові Олександровичу Гриффину і запитав, як мені діяти.

- Нехай вони беруть машину, ми не зуміли це зробити раніше, не зуміємо і зараз. - Такою була відповідь.

Звичайно, шкода! Не зуміли зберегти "МЭСМ", не подбали про першу в СРСР напівпровідникову управляючу машину широкого призначення.

Але, як говорять - немає худа без добра - другий екземпляр УМШП "Днепр" уже не зберігається в запаснику Державного політехнічного музею в Москві, а став експонатом у Краєзнавчому музеї імені М.М.Бенардоса в селищі Лух. На прохання музею до неї додалися мої книги по історії розвитку комп'ютерної науки і техніки, книги про мою участь у Великій

Вітчизняній війні, копія мого листа канцлеру Німеччини Колю в зв'язку з 50-річчям нападу гітлерівців на Радянський Союз (я послав йому свою книгу "Участь свою не выбирали", видану до цієї дати) і копія його відповіді до мене. Сподіваюся, що в музеї з'явиться і ця книга, яку я все-таки встиг закінчити. Для мене такий поворот подій став буквально символічним -"колесо" мого життя докотилося до місця, де колись батько засмучено сказав моїй мамі: "Ну, от, народився ще один хлопчисько". Батько мав підставу сказати ці слова - я був третім сином. Але вийшло так, що старший син не дожив до двох років, середній був убитий на війні, а народжена після мене сестра загинула в 32 роки через помилковий діагноз лікаря.

Важкі удари долі, що випали на долю батьків не були виключенням. Майже кожна родина того часу понесла подібні втрати.

У мене, крім трьох уже дорослих дітей, ростуть п'ять славних онуків і є навіть правнук. Родове дерево, на якому безжалісно було підрублено основне гілля, усе-таки зазеленіло.

Озираючись на минуле

В даний час, озираючись на минуле, хотів би додати, що поява кібернетичної техніки, також як і обчислювальної техніки (у розумінні того часу) стосується певного історичного періоду. Згодом обчислювальна техніка переросла в Computer Science - науку про комп'ютери (термін, прийнятий у США) і в інформатику (термін, прийнятий у Європі).

З огляду, що кібернетична техніка призначалася для заміни частково або цілком людини в різних автоматичних системах, можна було б дати для неї більш удалу назву, наприклад, "системотехніка", "інтелектуальна електроніка" чи "інтелектроніка" (до речі, першим, хто ввів це словосполучення, став польський письменник фантаст Станіслав Лем). Однак розвиток мікроелектроніки виключив цю необхідність, оскільки привів до істотних змін у кібернетичній техніці, злиттю її і багатьох інших напрямків комп'ютерної науки і техніки в єдиний комплекс інформаційних технологій, що і відбулося наприкінці XX століття.

Разом з тим кілька десятиліть, зв'язаних зі становленням і розвитком кібернетичної техніки, залишаться важливим історичним етапом, гідним вивчення і пам'яті.

Чи знадобляться моїм колегам по роботі, а також молодому поколінню, що вступає в життя, мої спогади? Вони вже зараз стають історією. І чим далі, тим менше вони будуть хвилювати серця, викликати співпереживання, - така природа людини.

Але чи значить, що спогади, які відбили досвід мого життя, переходячи з рук у руки, від одного покоління до іншого, будуть знецінюватися?

Ні! Скоріше навпаки! Для добрих, для справжніх Людських рук вони стануть ще дорожчими!

Додаток 1

Фрагменти реферату докторської дисертації Малиновського Б.М. "Розробка, дослідження та впровадження в промисловість цифрової управляючої машини широкого призначення УМШП "Дніпро""

"...Розробка УМШП була зроблена для того, щоб реалізувати на практиці нові принципи побудови цифрової управляючої машини, оцінити їх раціональність в процесі широкого напівпромислового експериментального дослідження, визначити надійність роботи основних пристроїв УМШП в виробничих умовах, а також встановити найбільш ефективні шляхи впровадження в промисловість цифрових управляючих машин широкого призначення.

Така постановка задачі дослідження вимагала, крім розробки машини, організації великого дослідно-промислового експерименту, що включає виготовлення дослідної партії машин УМШП і запуск їх в експлуатацію в реальних виробничих умовах.

Для дослідно-промислової перевірки УМШП були обрані істотно різні між собою процеси: циклічний процес виплавки сталі в конвертерах, безперервний процес отримання кальцинованої соди, підготовка програм для газорізальних верстатів, що виготовляють деталі складної конфігурації, а також проведення складного фізичного експерименту.

Запуск машин в дослідну експлуатацію безпосередньо на виробничих об'єктах зажадав алгоритмізації технологічних процесів, розробки структурних схем систем автоматизації, сполучення існуючих джерел і приймачів інформації на об'єкті з УМШП, налагодження, запуску і тривалої дослідної експлуатації систем.

Алгоритми контролю і управління запланованими процесами розроблялися одночасно з проектуванням та виготовленням машини. На час виготовлення перших зразків УМШН більшість алгоритмів було складено. Це дозволило встановити машини на об'єктах і відразу ж перейти до відпрацювання алгоритмів і запланованих досліджень. Робота прискорювалася і тим, що в процесі складання алгоритмів частина з них перевірялася шляхом постановки дослідів з управління окремими об'єктами на відстані за допомогою універсальної цифрової машини, встановленої в Інституті кібернетики АН УРСР.

Дослідження УМШН в лабораторних і виробничих умовах показало високі експлуатаційні якості машини і підтвердило раціональність принципу широкого призначення для управляючих машин. Це дозволило рекомендувати УМШП для серійного виробництва і використання в різних системах контролю і управління тим класом об'єктів, на який розраховувалася УМШП: великі промислові установки, окремі цехи заводів і т.п., а також для застосування в якості обчислювальної машини в першу чергу в системах підготовки даних для верстатів з програмним керуванням. Випуск дослідної партії машин УМШП, здійснений Київським РНГ на замовлення Інституту кібернетики АН УРСР, сприяв швидкому переходу до їх серійного виробництва. Виготовлені промисловістю машини УМШП впроваджуються на важливі об'єкти металургійної, хімічної та інших видів промисловості.

...Зазначені роботи проводились в Інституті кібернетики АН УРСР і впроваджувалися на заводах Київського, Дніпровського та Чорноморського раднаргоспів і на ряді інших підприємств.

Автор доповіді є керівником найвідповідальніших ділянок роботи зі створення, дослідження та впровадження УМШП. Основні результати роботи викладені в поданих до захисту наукових працях і винаходах, в тому числі в книзі "Цифрові управляючі машини та автоматизація виробництва", прийнятої до друку "Машгиз" в 1963 році, а також зафіксовані Актом і Протоколами Міжвідомчої Держкомісії Комітету радіоелектроніки СРСР і Комітету по приладам, засобам автоматизації і системам управління Держплану СРСР.

...Принцип широкого призначення може бути технічно реалізований завдяки ряду властивостей цифрових машин, які можна використовувати при побудові управляючої машини широкого призначення:

1. Набір операцій звичайних універсальних цифрових машин є алгоритмічно повним, тобто забезпечує можливість програмування будь-якого алгоритму управління процесом.

2. Програмне управління, притаманне цифровим машинам, дає можливість пристосовувати їх для управління різними об'єктами без будь-яких істотних конструктивних змін шляхом простої зміни програм, що записуються в пристрої пам'яті.

3. Зміна обсягів пам'яті, необхідна внаслідок різних обсягів інформації, що підлягає обробці при управлінні різними об'єктами, досягається секційною побудовою запам'ятовуючого пристрою машини.

4. Запас по продуктивності (швидкості) обробки інформації (для того, щоб перекрити вимоги класу об'єктів, на управління якими розраховується машина), забезпечується вибором для неї досить швидкодіючих елементів і вузлів.

5. Можливість підключення друкуючих пристроїв і пристроїв зв'язку з джерелами інформації для цифрової машини можна зробити практично необмеженою, домовившись про стандартний спосіб підключення їх до машини та ін.

...Принцип широкого призначення не виключає принципу глибокої спеціалізації цифрових управляючих машин. Спеціалізовані управляючі машини та управляючі машини широкого призначення є двома дуже важливими класами машин.

У всіх випадках, коли алгоритм управління процесом досить простий, постійний і має певну специфіку, що дозволяє істотно спростити структуру і конструкцію машини, необхідно створювати і використовувати спеціалізовані машини. В інших випадках використання управляючих машин широкого призначення має явні переваги.

Ці переваги особливо наочно проявляються при розгляді питань організації крупносерійного виробництва управляючих машин, при вирішенні питань автоматизації в умовах слабо алгоритмізованих технологічних процесів, а також при створенні управляючих систем, розрахованих на постійне вдосконалення і розвиток. Принцип широкого призначення дає в даному випадку додатковий економічний ефект, суттєво доповнює економічний ефект автоматизації. Підтвердженням цьому стало створення УМШП - першої в СРСР управляючої машини широкого призначення, що серійно випускається.

При розробці УМШП враховувалося, що внаслідок різноманітності вимог до інформаційних можливостях управляючих машин з боку різних виробництв не можна обійтися однією типовою машиною, придатною для будь-яких систем автоматизації. УМШП була спроектована як управляюча машина з середніми інформаційними можливостями. Вона призначена для контролю і управління різними технологічними установками, окремими цехами та іншими промисловими об'єктами зосередженого характеру; крім цього, її зручно використовувати для підготовки даних для верстатів з програмним керуванням, автоматизації складних експериментів, для вивчення виробничих процесів в період підготовки їх до автоматизації за допомогою цифрової техніки і т.п.

...Крім обчислювальної частини, УМШП має пристрій зв'язку, що дозволяє підключати обчислювальну частину до джерел і приймачів інформації на об'єкті. Він виконаний у вигляді самостійної конструкції з напівавтономним управлінням з таких міркувань:

а) обчислювальну частина УМШП можна використовувати в якості машини підготовки даних для пристроїв з цифровим керуванням;

б) спрощується експлуатація машини завдяки поділу обчислювальних функцій від функцій знімання і видачі інформації з різних, конструктивно окремих частин машини;

в) полегшується заміна пристрою зв'язку, доданого до машини, на більш складний або простий, якщо це необхідно.

Для забезпечення можливості створення різних модифікацій УМШП стосовно до конкретних систем автоматизації її структурна схема виконана досить гнучкою, що дозволяє змінювати склад пристроїв машини. На додаток до цього, автономна побудова основних пристроїв полегшує їх самостійне використання.

...Результати дослідження УМШП в дослідно-промислових системах автоматизації. Автоматизація бесемерівського процесу виплавки сталі на базі УМШП.

...В результаті проведення дослідної серії плавок було встановлено, що використання машини дозволяє збільшити в 5-6 разів кількість вдало зупинених плавок, що при перерахунку на цех дозволяє заощадити 2-2,5 години часу за добу і, таким чином, дає можливість провести три додаткових плавки. Створення напівавтоматичної управляючої системи на базі УМШП не викликало жодних істотних технічних труднощів. Мінімальна модифікація машини виявилася достатньою для реалізації обчислювальної роботи, знімання інформації з датчиків, друку даних і сигналізації оператору про закінчення плавки, необхідних на першому етапі автоматизації, коли система обслуговувала два конвертери.

...Результати дослідження дозволили рекомендувати УМШП для системи управління конверторним цехом з кисневою продувкою, що тільки будується (на заводі ім. Ілліча, м. Жданов, на Нижнетагильскому металургійному комбінаті та ін.).

Робота зі створення дослідної управляючої системи для аміачного циклу содового виробництва.

Содовий завод є складним комплексом цілого ряду технологічних об'єктів (станцій), взаємно пов'язаних між собою спільністю технологічного процесу отримання соди (станції розсілоочищення, випалювання вапна, абсорбції, карбонізації, дистиляції і т.п.).

Робота зі створення управляючої системи для содового виробництва ведеться Інститутом кібернетики АН УРСР і Науково-дослідним інститутом основної хімії (НІОХІМ) стосовно до Слов'янського новосодового заводу. НІОХІМ і заводом проведена велика робота по алгоритмізації та підготовці основних об'єктів заводу до управління за допомогою цифрової машини.

...Вона встановлена на центральному диспетчерському пункті заводу, де зосереджуються основні потоки інформації.

На перших етапах автоматизації заводу УМШП використовується для автоматизації процесу вивчення виробництва, а також для роботи в режимі "порадника" і дослідів з управління тими ділянками виробництва, які досить вивчені і мають підготовлену систему датчиків. Уточнення алгоритмів управління, підключення до машини всіх технологічних об'єктів, а також розробка відповідних блоків передачі управляючих сигналів від машини до регуляторів дозволить перейти до остаточного етапу - створення системи оптимального автоматичного управління аміачного циклу содового виробництва.

Автоматизація процесів підготовки даних для виготовлення судокорпусних деталей.

Автоматизація робіт в корпусообробного цеху суднобудівного заводу зажадала розробки і запуску обчислювального комплексу, розрахованого на реалізацію нової технології, що базується на аналітичних методах підготовки даних для вирізки деталей замість звичайних графоаналітичних. Автоматизація основних технологічних процесів дала можливість скоротити терміни робіт, що істотно збільшило продуктивність праці.

Обчислювальний комплекс є першою ланкою системи комплексної автоматизації "Авангард", встановленої і запущеної в дослідну експлуатацію на одному із заводів ЧРНГ.

В якості основної обчислювальної машини комплексу була використана розроблена для цієї мети обчислювальна модифікація УМШП, що відрізняється наявністю перфокартних пристроїв введення та виведення, повним комплектом блоків пам'яті, а також має пристрій виведення на перфострічку. Пристрій зв'язку зі складу даної модифікації виключено.

Основним завданням для УМШП є автоматичне складання карт розкрою деталей і підготовка даних для інтерполятора, що реалізує процес запису програми вирізки деталей на магнітну стрічку.

Другою ланкою системи "Авангард" є газорізальних верстат з програмним управлінням, розроблений Інститутом автоматики (м.Київ) та ЧРНГ.

...Аналіз результатів дослідження машини УМШП в системах автоматизації розглянутих вище об'єктів, а також ознайомлення з рядом інших виробничих об'єктів з точки зору вимог до управляючої машини дозволяють стверджувати, що принцип широкого призначення, вперше реалізований в машині УМШП, є вельми раціональним і що технічні способи його реалізації є в основному правильними.

...Основні результати, отримані в роботах, зводяться до наступного.

1. Розроблено принципи побудови першої в СРСР цифрової управляючої машини широкого призначення УМШП.

2. Доведено раціональність принципу широкого призначення для цифрових управляючих машин загальнопромислового призначення.

3. Розроблено принципи побудови цифрових систем автоматизації на базі УМШП.

4. Показано специфіку проектування цифрових управляючих машин і систем промислового призначення.

5. Складено й передано заводу-виробнику рекомендації щодо подальшого удосконалення УМШП в процесі серійного виробництва.

6. Показана економічна ефективність використання УМШП для автоматизації ряду різних промислових об'єктів.

Під керівництвом автора доповіді здійснено:

1. Проектування УМШП.

2. Передача УМШП в серійне виробництво.

3. Досвід управління карбонізаційною колоною содового заводу на відстані за допомогою електронної цифрової машини "Київ".

4. Запуск в дослідну експлуатацію системи автоматизації з використанням УМШП в бесемерівському цеху заводу ім. Дзержинського; запуск обчислювального комплексу системи автоматизації "Авангард" на суднобудівному заводі ЧРНГ; вимірювального комплексу (що включає УМШП в якості основної машини контролю і обробки даних складного експерименту) в науково-дослідній організації і обчислювального комплексу для цілей вивчення промислових об'єктів в Інституті кібернетики АН УРСР."

Список
машин "Дніпро", поставлених Організацією п/с 62 Київського Раднаргоспу нижче перерахованим споживачам з 1962 року по лютий місяць 1964 року включно.

№ пп	Найменування одержувачів	Рік випуску	Рік пуску в експлуатацію	Примітка
1.	Завод ім. Дзержинського, м. Дніпродзержинськ	1962	1963	
2.	Судобудівний завод, м. Миколаїв	- " -	- " -	
3.	ЦАГІ, м. Жуковский	- " -	- " -	
4.	п/с 301, м. Харьків	- " -	- " -	
5.	КВІРТУ, м. Київ	- " -	- " -	
6.	КВІРТУ, м. Київ	- " -	- " -	
7.	Содовий комбінат, м. Слов'янськ	- " -	- " -	
8.	п/с 629, м. Москва	- " -	- " -	
9.	п/с 2264, м. Москва	- " -	- " -	Машина ІК АН УРСР
10.	ВДНГ, м. Москва	- " -	- " -	
11.	п/с 62, м. Київ	- " -	- " -	
12.	Себряківський цементний з-д, м. Михайлівка	- " -		Машина привезена на з-д
13.	Н-Тагильский Медкомбінат, м. Нижній Тагіл	- " -		- " -
14.	Середньоуральский Медзавод, м. Ревда, Свердловської обл.	- " -		- " -
15.	Металургійний завод, м. Жданов	- " -		- " -
16.	п/с 14, м. Люберци	- " -		- " -
17.	Інститут нервової діяльності м. Москва	- " -		- " -
18.	ВНДІ МПЗ, м. Москва	- " -		- " -

19.	Старо-Бешевська ГЕС, с. Бешево Київський інститут автоматики	- " -		- " -
20.	Азотно-туковий комбінат, м. Горловка	- " -		- " -
21.	ЦНДІ-30 МО, м. Ногінск	- " -		- " -
22.	КВІРТУ, м. Київ	1964		- " -
23.	п/с 825, м. Москва	- " -		- " -
24.	Центракадемпостач СІБЕНІН м. Іркутськ	- " -		- " -
25.	п/с 188, м. Ленінград	- " -		- " -

Список
машин "Дніпро", що підлягають поставці Організацією п/с 62 в 1964 році по нарядам Союзголовелектро

№ пп	Найменування одержувача	Кількість	Примітка
1.	ВІА ім. Можайського м. Ленінград	1	
2.	КВІРТУ м. Київ	2	
3.	НДІ-2 МО м. Калінін	1	
4.	ЦНДІ-30 МО м. Щелково	1	
5.	В/ч 64688 м. Москва	1	
6.	Резерв в/с 25580 м. Москва	1	
7.	Інститут кібернетики АН УРСР м. Київ	1	
8.	П/с 12 м. Жуковський	1	
9.	Машинобудівний з-д м. Куйбишев	1	
10.	Вище технічне у-ще ім. Баумана м. Москва	1	
11.	Целюлозно-картонний комбінат м. Кзил-Орда	1	
12.	Центральний котло-турбінний ін-т ім. Ползунова м. Ленінград	1	
13.	СКБ АНН м. Москва	1	
14.	ОКБА м. Москва	1	
15.	З-д "Арсенал" м. Київ	1	
16.	Сибірський НДІ енергетики м. Іркутськ	1	
17.	Інститут механіки м. Ташкент	1	
18.	Дніпровський металургійний з-д м. Дніпродзержинськ	1	
19.	П/с 188 м. Ленінград	1	
20.	Рижське Авіаучилище м. Рига	1	
21.	П/с 57 м. Запоріжжя	1	
22.	П/с 747 м. Москва	1	
23.	П/с 3739 м. Москва	1	

Додаток 2

Основні результати діяльності лабораторії обчислювальної техніки (колишня лабораторія С.О.Лебедєва)[31] в 1952 1957 р., технічних відділів ОЦ АН УРСР в 1957-1961 рр. і відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики НАН України (раніше АН УРСР) в 1962-1992 роках.

Результати наведено мовою оригіналу

Лабораторія обчислювальної техніки Інституту математики АН УРСР. 1952-1957 рр.

№№ пп	Название результата	Авторы	Год	Использовано, изготовлено или опубликовано
1.	Участие в отладке Быстродействующей электронной счетной машины БЭСМ в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР, Москва.	Шкабара Е.А., Погребинский С.Б. и др. сотрудники лаборатории.	1953	"Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине", Б.Н. Малиновский. К. с. 43-44.
2.	Круглосуточная эксплуатация МЭСМ. Решение задач для учреждений АН УССР, в том числе оборонного значения.	Дашевский Л.Н., Погребинский С.Б., Гладыш А.Л., Абалышникова Л.М., Зорина З.С., Пецух Т.И. и др.	1952-1957	"Матеріали про створення першої в континентальній Європі електронної обчислювальної машини". Сборник. Составитель Б.Н. Малиновский. К.: Видавничий дім “Академперіодика”, 2002.
3.	Первые научно-технические исследования на МЭСМ.	Шкабара Е.А., Малиновский Б.Н.	1954	"Исследование работы устройств фиксации на магнитных элементах в системе малой машины". Шкабара Е.А., Малиновский Б.Н. Сборник трудов Института электротехники. 1955. Почетная грамота Института кибернетики АН УССР в связи с 25-летием создания МЭСМ.
4.	Разработка и исследование генератора импульсов на точечном кристаллическом триоде с индуктивностью в цепи основания.	Малиновский Б.Н.	1955	"Релаксационный генератор на кристаллическом триоде с индуктивностью в

[31] До осені 1954 р. лабораторія входила до Інституут електротехніки, потім була переведена до Інституту математики АН УРСР, де знаходилась до кінця 1957 р.

				цепи основания". Малиновский Б.Н. Сборник трудов Института электротехники АН УССР. К. 1955.
5.	Проектирование, изготовление и отладка Специализированной электронной счетной машины СЭСМ для решения систем линейных уравнений.	Лебедев С.А. (автор идеи), Рабинович З.Л. (главный конструктор), Черняк Р.Я., Окулова И.П., Благовещенский Ю.В., Гладыш А.Л., Пархоменко И.Т., Майборода Л.А., Забара С.С.	1954-1956	Специализированная электронная счетная машина СЭСМ" К. 1961. 146 с. Рабинович З.Л. и др. Машина использовалась в ВЦ АН УССР
6.	Разработка проекта, изготовление и отладка универсальной асинхронной ЭВМ "Киев".	Цукерник Л.В. (автор предложения о создании машины), Гнеденко Б.В. (научный руководитель), Глушков В.М. (научный руководитель с 1956 г.), Дашевский Л.Н., Шкабара Е.А., Погребинский С.Б., Кондалев А.И., Ющенко Е.Л., Абалышникова Л.М., Зорина З.С., Королюк В.С., а также (с1957 г.): Лосев В.Д., Барабанов А.А., Быстрова Л.П., Дворцин В.И., Зубатенко А.Я., Иваненко Л.Н., Летичевский А.А., Моторная В.С. и др.	1954-1958	Вычислительная машина "Киев". Глушков В.М., Ющенко Е.Л. 1962. К. 183 с. Были изготовлены две машины (на заводе "Коммунист"). Одна использовалась в ВЦ АН УССР, вторая в ОИЯИ, г.Дубна.
7.	Участие в конференции "Пути развития советского математического машиностроения и приборостроения". (Москва, 12-17 марта 1956 г.). Доклады ведущих сотрудников лаборатории.	Участники Шкабара Е.А., Малиновский Б.Н., Погребинский С.Б., Ющенко Е.Л., Королюк В.С. и др.	1956	"Импульсное перемагничивание ферритов с прямоугольной петлей гистерезиса", Шкабара Е.А. "Устройства, основанные на сочетании магнитных и кристаллических элементов", Малиновский Б.Н.

				"Устройство для прямого и обратного перевода кодов", Погребинский С.Б. "Определение линии уровня функции двух переменных на быстродействующих счетных машинах", Ющенко Е.Л., Королюк В.С. Труды конференции.
8.	Подготовлен и проведен первый курс лекций по вычислительной технике и вычислительной математике для инженеров и математиков-проектировщиков ЭВМ.	Благовещенский Ю.В., Дашевский Л.Н., Малиновский Б.Н., Рабинович З.Л., Черняк Р.Я., Шкабара Е.А., Ющенко Е.Л.	1956	Сборник конспектов лекций по вычислительной технике и математике. Киев. Изд. КВИРТУ, 1958, 256 с.
9.	Первый в Украине проект специализированной ЭВМ для обработки сигналов РЛС и определения местоположения воздушных целей и слежения за ними.	Малиновский Б.Н., Корытная Л.А., Черняк Р.Я.	1955-1957	Передан (и принят) в НИИ 5 Минобороны. г. Москва. Статья в закрытом журнале.
10.	Первый в Украине и в СССР проект специализированной ЭВМ для решения задачи наведения истребителей на цель.	Глушков В.М., Рабинович З.Л., Забара С.С.	1955-1957	Передан (и принят) в НИИ 5 Минобороны. г. Москва. Статья в закрытом журнале.

Технічний відділ Обчислювального центру АН УРСР. 1957-1962 рр.

Універсальні ЕОМ

11.	Введена в эксплуатацию ЭВМ ЦЭМ-1 - первая отечественная ЭВМ последовательного действия с памятью на ртутных трубках. Разработана в Институте атомной энергии им. Курчатова в 1953 г. Главный конструктор Михайлов Г.А. Привезена в Киев в 1960 г. в ВЦ АН УССР для цифрового моделирования задач технической кибернетики.	Михайлов Г.А. От Института атомной энергии им. И.В. Курчатова Шитиков В.И.	1953 (Москва), 1960 (Киев)	"Цифровая электронная машина ЦЭМ1" Михайлов Г,А., Явлинский Н.А., Шитиков В.И.. М. Наука, Проблемы кибернетики. Вып. I. "Анализ блок-схем ЦВМ последовательного действия". Михайлов Г.А. М. Автоматика и телемеханика. Том. XYIII. № 12. 1957.
12.	Малая ЭВМ ЦУМ-1 последовательного действия с оперативной памятью на МБ.	Михайлов Г.А. От Института автоматики Госплана УССР Подаков А.С.	1959-1960	"Цифровая вычислительная машина ЦУМ-1". Михайлов Г.А. и др, К. Автоматика и приборостроение.

				№ 2. 1962.

Цифрові управляючі машини

13.	Создана и принята Государственной комиссией первая в Украине и бывшем Советском Союзе полупроводниковая цифровая управляющая машина широкого назначения УМШН "Днепр", определившая новые пути автоматизации различных технологических процессов, сложных физических и промышленных экспериментов и др.	Глушков В.М., Малиновский Б.Н., Михайлов Г.А., Павлов М.М., Тимофеев Б.Б., Кухарчук А.Г. , Орешкин Е.С., Каленчук В.С., Корытная Л.А., Египко В.М., Жук Л.А., Забара С.С., Приступа Л.Я., Райчев Э.П., Абакумова Н.М., Русанова Л.А., Корниенко Г.И., Зыков Ф.Н., Ленчук В.С., Войтович И.Д., Крайницкий В.В., Пущало А.А., Митулинский Ю.Т., Дрогаев Е.П., Толстун А.И., Ермоленко М.А., Бабенко Н.К., Колотущенко Э.Ф.	1958-1961	Акт межведомственных испытаний и приемки Государственной комиссией опытно-промышленного образца управляющей машины широкого назначения УМШН "Днепр" от 9 декабря 1961 г. В 1961 - 1969 г.г. выпущено НПО "Электронмаш" и установлено на различных объектах более 500 машин УМШН "Днепр".

Бортові машини

14.	Первый в Украине проект бортовой ЭВМ для фронтового бомбардировщика и решения задачи навигации и наведения самолета-снаряда на цель.	Малиновский Б.Н., Шаманский В.Е.	1960	Передан п/я 24 Минавиапрома, Киев.

Запам'ятовуючі пристрої ЕОМ

15.	Первое в бывшем СССР оперативное запоминающее устройство на миниатюрных ферритовых сердечниках с полупроводниковым управлением.	Войтович И.Д., Зыков Ф.Н., Бабенко Н.К., Бех А.Д., Кривич Г.И.	1960	Использовано в УМШН "Днепр".
16.	Запоминающее устройство для специализированной вычислительной машины: "Интерполятор".	Зыков Ф.Н., Войтович И.Д., Бабенко Н.К., Бех А.Д., Кривич Г.И.	1960	Использовано в ЭВМ "Интерполятор".

Аналогові обчислювальні машини

17.	Электромодель ЭМСС-7 для расчета стержневых систем.	Пухов Г.Е., Проскурин Е.А. и др.	1960	Удостоверение о регистрации №17463 с приоритетом от 03.03.70 г.

				Житомирский завод "Электроизмеритель" .
18.	Аналоговая ЭВМ "Итератор".	Пухов Г.Е., Гроздов Г.И. и др.	1961	Удостоверение о регистрации №22094 с приоритетом от 14.01.61 г. Житомирский завод "Электроизмеритель" .

Управляючі системи

19.	Опыт управления на расстоянии бессемеровским конвертором на Днепродзержинском металлургическом заводе с помощью ЭВМ "Киев", установленной в ВЦ АН УССР, а через год с помощью УМШН "Днепр" (из Киева).	Глушков В.М., Малиновский Б.Н., Никитин А.И. От завода Гаргер К.С.	1959. 1960.	Постановление Бюро Президиума АН УССР от 2 января 1960 г. о вынесении благодарности и премировании директора ВЦ АН УССР члена корреспондента АН УССР В.М. Глушкова и заместителя директора кандидата технических наук Б.Н. Малиновского за успешный опыт по управлению на расстоянии.
20.	Проведен двухдневный эксперимент по дистанционному управлению карбоколонной Славянского содового завода с помощью ЭВМ "Киев" с целью определения возможности повышения производительности технологического процесса. Показана целесообразность применения УМШН "Днепр".	Малиновский Б.Н., Янович И.А. и др.	1962	"Цифровые управляющие машины и автоматизация производства". Б.Н. Малиновский. М. Машгиз. 1963. С. 74, 75.
21.	Совместно с Институтом автоматики Госплана УССР и заводом им. 61 Коммунара создана и запущена в эксплуатацию первая в бывшем СССР комплексная система автоматизации процессов судокорпусного производства на Судостроительном заводе им. 61 Коммунара (г. Николаев, Черноморский СНХ) в составе: а)подсистемы подготовки и раскроя	Малиновский Б.Н., Скурихин В.И., Михайлов Г.А., От Института автоматики Госплана УССР Спыну Г.А., От завода им. 61 Коммунара Мацкевич В.Г. и др.	1958-1962	"Цифровые управляющие машины и автоматизация производства". Б.Н. Малиновский. М. Машгиз. 1963. С. 76-93. "Цифровой метод технологии проектирования и изготовления судокорпусных деталей."

	судокорпусных деталей на УМШН "Днепр"; б)подсистемы подготовки управляющей программы для газорезательного автомата со спецпроцессором - интерполятором; в)промышленного робота - газорезательного автомата с программным управлением для вырезки судокорпусных деталей. На базе этой работы организован первый в бывшем СССР, ВЦ МИНСУДПРОМА СССР.			Малиновский Б.Н., Скурихин В.И., Спыну Г.А. М. Вычислительная техника для автоматизации производства. Машиностроение, 1964, стр.286-298. "Программное управление процессом изготовления корпусных деталей." Спыну Г.А. и др. К. Автоматика и приборостроение. 1961, №1.

Відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР (з 1991 р. НАН України). 1962-1992 рр.

Цифрові універсальні обчислювальні машини, в тому числі суперЕОМ

22.	Разработан новый класс высокопроизводительных интеллектуальных решающих ЭВМ с кластерной архитектурой.	Сергиенко И.В., Коваль В.Н. Булавенко О.Н. Рабинович З.Л. Савяк В.В. Якуба А.А.	2001-2004	Созданы опытные образцы рабочих станций и суперЭВМ: - 8 процессорного комплекса на процессорах AMD Duron (2002 г.); - 32 процессорного кластерного комплекса на процессорах Intel Xeon 2.67 (2004 г.); - 64 процессорного кластерного комплекса на процессорах Itanium-2 (2004 г.);
23.	Эскизный проект ЭВМ "Украина" с машинным языком высокого уровня.	Глушков В.М., Рабинович З.Л., Стогний А.А., Молчанов И.Н.	1974	"История вычислительной техники в лицах", Малиновский Б.Н. К. 1995, стр. 130.
24.	Аван-проект супер ЭВМ "41-50" IY поколения (производительность 200 млн. опер./сек).	Глушков В.М., Рабинович З.Л. От СВЦ (Зеленоград) Юдицкий Д.И., Акушский И.Я.	1972-1974	Научный отчет СВЦ за 1974 г.

Цифрові управляючі машини та пристрої зв'язку з об'єктами.

25.	Управляющая машина широкого назначения УМШН "Днепр". Принята	Дородницын А.А. (председатель Государственной	1963	Протокол работы Государственной комиссии с

	Государственной комиссией в составе первой в СССР системы советчика мастера в бессемеровском цехе завода им. Дзержинского (г. Днепродзержинск, УССР) и в составе первой в СССР системы проектирования судокорпусных деталей "Авангард" (г. Николаев).	комиссии).		15.IY.1963 г., по 20.IY.1963 г. о приемке машины УМШН "Днепр" на промышленных объектах в гг. Днепродзержинск, Николаев.
26.	Устройство памяти и обработки УПО К732 для специальных измерительных систем. Вариант мини ЭВМ "М-180". Микропрограммный принцип управления, стандартный интерфейс ввода-вывода, страничная организация памяти, интегральная элементная база.	Малиновский Б.Н., Сиваченко П.М., Иванов В.А., Каленчук В.С., Яковлев Ю.С. и др. (совместно с Житомирским заводом "Электроизмеритель")	1974	Житомирский завод "Электроизмеритель" . Малая промышленная серия.
27.	Сданы Госкомиссии Управляющий вычислительный комплекс УВК "Сокол" (мини-ЭВМ "М180") и УСО "Сектор" для автоматизации лабораторного эксперимента. За цикл работ по созданию и применению ЭВМ М-180 и УСО "Сектор" присуждена премия им. Н. Островского (Алишов Н.И., Новиков Б.В., Малиновский Л.Б.). ЭВМ "М-180" награждена Золотой медалью ВДНХ.	Малиновский Б.Н., Каленчук В.С., Сиваченко П.М., Реутов В.Б., Новиков Б.В., Корытная Л.А., Алишов Н.И. и др.	1975	Акт о приемке ЭВМ "М-180". Опытные образцы машины выпущены Львовским производственным объединением им. В.И. Ленина и использованы в ряде систем автоматизации в объединении и в АН УССР.
28.	Создано первое отечественное семейство микро ЭВМ широкого назначения для измерения, контроля и управления процессами и объектами "Электроника С5": "Электроника С5-01", "Электроника С5-11", "Электроника С5-21". Министерство электронной промышленности СССР, Институт кибернетики АН УССР.	Палагин А.В., Иванов В.А., Кургаев А.Ф., Слободянюк Т.Ф. От ЛКТБ НПО "Светлана" Цветов В.П., Гальперин М.П., Кузнецов В., Дряпак А.Ф.	1976	НПО "Светлана". Промышленный выпуск, г. Ленинград
29.	Разработана и сдана Госкомиссии мини ЭВМ для систем оперативного управления "СОУ-1" первая в Украине ЭВМ с полупроводниковой оперативной памятью. Разработаны мини ЭВМ	Малиновский Б.Н., Палагин А.В. От ПО им. С.П. Королева Денисенко В.П., Погорелый С.Д.	1976-1977	ПО им. С.П. Королева. Начало выпуска "СОУ-1" - 1977 г.

	"СОУ-2" и "Процессор М" - модернизированные "СОУ-1".			
30.	Создан Модульный набор управляющей микропроцессорной техники, включающий микроконтроллер "МК-01" и микрокомпьютер "УВС-01".	Палагин А.В., Сигалов В.И., Яковлев Ю.С. От НПО "Кристалл" Кобылинский А.В. От ПО им. С.П. Королева Слободянюк А.И., Погорелый С.Д.	1977	"Комплекс средств микропроцессорной техники" Малиновский Б.Н., Палагин А.В., Погорелый С.Д., Сигалов В.И., Слободянюк А.И, Яковлев Ю.С. УСиМ №6, 1982 г.
31.	Микрокомпьютер "Кристалл-60".	Палагин А.В. От ПТО "Кристалл" Кобылинский А.В. От ПО им. С.П. Королева Слободянюк А.И.	1980	Совместная разработка ПТО "Кристалл", ПО им. С.П. Королева, Института кибернетики АН УССР.
32.	Отладочные системы Нейрон СО-01, СО-02, СО-03, СО-04. Ориентированы на использование при разработке, отладке аппаратных и программных средств устройств и систем, реализуемых на основе 8 и 16-разрядных однокристальных микропроцессоров типа 8080, 8035, 8048, 8086, 8088, Z80.	Палагин А.В., Сигалов В.И., от с ПО им. С.П. Королева: Слободянюк А.И., Погорелый С.Д., Юрасов А.А.	1979-1984	Производство отдельными партиями на ПО им. С.П. Королева, г. Киев.
33.	Процессоры реального времени и цифровые системы управления быстропротекающими процессами: информационно-согласованные преобразователи и процессоры реального времени; система цифрового управления газонапуском в термоядерной установке "Туман 3М"; системы цифрового управления положением и параметрами плазмы в термоядерных установках ТМР и Т-15.	Боюн В.П., Губарев В.Ф., Малиновский Б.Н., Матвиенко А.В., Малкуш И.Ф., Небукин А.И.	1986-1992	Системы внедрены в НИИЭВА г. С.-Петербург, ФТИ г. Харьков, ИАЭ г. Москва
34.	Разработано, рекомендовано Госкомиссией к серийному выпуску устройство связи с объектом "Днепр-22" управляющей системы "Днепр-2".	Египко В.М., Палагин А.В. и др.	1967-1969	Выпущена малой серией Киевским НПО "Электронмаш".
35.	Система сопряжения с объектами для исследовательских судов гидрометеослужбы СССР.	Египко В.М., Реутов В.Б.	1979	Передано гидрометеослужбе СССР.

36.	Система технических средств сопряжения с объектами "Сектор".	Египко В.М., Реутов В.Б., Вавилин Г.В., Яковенко Л.Я., Багацкий В.А. и др.,	1974-1976	Изготовлена малая серия на опытном заводе ИК АН УССР.
37.	Разработаны основы теории системных преобразователей формы информации. Создан ряд отечественных преобразователей серии "Блок" для кодирования сигналов с широким спектром частот.	Кондалев А.И., Сиверский П.М., Хачатуров С.Д., Багацкий В.А., Романов В.А., Патерикин В.И.	1966-1976	"Системные преобразователи формы информации". Кондалев А.И., К. Наукова думка, 1974 г, 12 пл

Персональні комп'ютери

38.	Созданы ряд совместимых персональных компьютеров семейства "Нейрон" для обработки информации, управления и контроля технологических процессов и для автоматизации измерений и создания интегрированных цифровых систем.	Яковлев Ю.С., Новиков Б.В., Цвентух Ф.А. и др. От ПО им. С.П. Королева: Слободянюк А.И., Погорелый С.Д., Юрасов А.А. и др.	1984-1986	Серийное производство на ПО им. С.П. Королева, г. Киев
39.	Совместимый ряд персональных микропроцессорных компьютеров: ЕС 1840, ЕС 1841, ЕС 1842. Для использования в автономном режиме, в локальных и глобальных сетях при решении широкого круга научно-технических, экономических, специальных задач, задач управления и делопроизводства.	Яковлев Ю.С., Цвентух Ф.А., Нестеренко Н.В., Новиков Б.В. Совместно с НИИУВМ и МПО ВТ г. Минск	1986	Крупносерийное производство на ПО ВТ г. Минск.
40.	Комплекс модулей профессиональной ориентации (10 типов) для персональных компьютеров семейства ЕС. Модули представляют собой функционально и конструктивно законченные изделия со средствами программной поддержки. Устанавливаются в платы базового блока, либо в блок расширения. Используются для связи персонального компьютера с объектом, с приборным интерфейсом при построении систем автоматизации научных исследований и систем	Яковлев Ю.С., Нестеренко Н.В., Египко В.М., Романов В.А., Коробейников В.Н., Новиков Б.В. От НИИУВМ Пыхтин В.Я., Неменман М.Е. и др. г. Минск	1986-1988	Выпуск крупными партиями на ПО ВТ г. Минск.

	управления различными технологическими процессами.			
41.	Семейство совместимых бытовых персональных компьютеров: МК88.01 - МК88.06. Для решения задач малой и средней сложности в быту, в сфере образования, в деловой сфере, организации досуга и других сферах повседневной деятельности, а также для применения в профессиональных сферах деятельности.	Яковлев Ю.С., Цвентух Ф.А., Нестеренко Н.В., Бондарь С.В., Совместно с ПО ВТ и ОКБ "Квант", Пыхтин В.Я., г. Минск	1990-1992	Крупносерийное производство на ПО ВТ, г. Минск, Беларусь.

Спеціалізовані і проблемно-орієнтовані цифрові комплекси, машини та пристрої

42.	Создана и запущена первая в бывшем СССР гибридная моделирующая система на базе УМШН "Днепр" и аналоговой ЭВМ ЭМУ10. Управление ЭМУ10 осуществляется от УМШН "Днепр".	Малиновский Б.Н., Боюн В.П., Козлов Л.Г., Кургаев А.Ф., Тимашов А.А., Додонов С.Б., Коробейников В.Н., Рабеджанов Н., Аристова Л.Е. и др.	1963	"Автоматизована гібридна обчислювальна система." Малиновский Б.Н., Боюн В.П. и др. Автоматика. 1968. №1.
43.	Специализированная вычислительная машина МПОИ для автоматизированной системы управления воздушным движением.	Бабенко Н.К., Зыков Ф.Н., Кривич Г.И., Коцюба Ю.Т., Харченко А.Ф., Петрушенко Л.А., Петрусенко С.К.	1967	
44.	Центральный наземный комплекс автоматизированной системы управления (ЦНК АСУ).	Египко В.М., Реутов В.Б. и др.	1978-1980	Изготовлено в КБ "Южное", г. Днепропетровск.
45.	Разработана специализированная ЭВМ "Киев-67" для элионной технологии изготовления БИС.	Глушков В.М., Деркач В.П. и др.	1967	Применялась в МЭП.
46.	Разработан и испытан макет цифрового регулятора на установке получения пароксилола Новокуйбышевского нефтеперегонного завода.	Малиновский Б.Н., Яковлев Ю.С., Палагин А.В., Слободянюк Т.Ф.	1969	"Цифровые устройства, реализующее арифметические и логические операции в оперативной памяти на ферритах". Тезисы конференции по магнитным элементам. Амстердам. 1969 г.
47.	Разработана специализированная ЭВМ "Киев-70" для программного	Глушков В.М., Деркач В.П.	1970	Использовалась МЭП.

	управления электронным лучом при изготовлении БИС. Государственная премия СССР за 1977 г.			
48.	Процессор БПФ. Машина с комплексной арифметикой. Процессор цифровой обработки сигналов.	Малиновский Б.Н. , Боюн В.П., Семотюк М.В. и др.	1976-1987	Горьковский НИИ радиосвязи МПСС. Использованы для создания систем цифровой бортовой радиосвязи.
49.	Специализированная ЭВМ. Быстродействие 330 тыс. оп/сек типа сложения; 78 тыс. оп/сек типа умножения; блоки памяти – ОЗУ, ПЗУ констант, ПЗУ программ; адресуемый объем памяти до 64К байт, пульты оператора – количество до 8.	Яковлев Ю.С., Маковенко Е.Т.	1977	Лабораторный макет персонального компьютера ЕС1840.
50.	Процессор реального времени.	Боюн В.П., Матвиенко А.В.	1983	НИИ СЧЕТМАШ, Москва.
51.	Проект и макет проблемно-ориентированного процессора для ЕС-1022 для решения систем линейных алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений, а также дифуравнений в частных производных (повышение производительности на два десятичных порядка).	Малиновский Б.Н., Боюн В.П., Козлов Л.Г.	1978	Использовано в НИИЦЭВТ, Москва.
52.	Семейство машин базы знаний (МБЗ). Используется для описания пользователем информационных структур, знаний о прикладных областях и оперативного использования описаний при решении задач в информационно сложных системах.	Кургаев А.Ф.	1989	Изготовлены и отлажены макетные образцы.
53.	Проект и макет проблемно-ориентированной подсистемы макроконвейерного вычислительного комплекса. Впервые разделены информационные потоки команд, данных и адресов в проблемно-ориентированных процессорах, эффективно реализована работа с разреженными матрицами, использованы инкрементные методы обработки	Малиновский Б.Н., Боюн В.П., Козлов Л.Г., Матвиенко А.В. и др.	1981-1989	Созданы: 4-х процессорная проблемно-ориентированная система и 8-ми процессорная система реального времени, Комплексы сданы Госкомиссии и рекомендованы в производство.

	информации и простые коммутационные структуры. Предназначена для решения систем алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений в частных производных и задач управления.			
54.	Модуль цифровой обработки сигналов в комплексе с персональным компьютером для систем автоматизации научных экспериментов, задач управления и т.п.	Боюн В.П., Матвиенко А.В., Малкуш И.Ф.	1992	Опытный образец для отработки новых алгоритмов работы в режиме реального времени.
55.	Создан макет криотронной ЭВМ для демонстрации принципиальной возможности построения ЭВМ на базе элементов, использующих явление сверхпроводимости.	Михайлов Г.А., Кан Я.С.	1962	"Макет ЦВМ на криотронах с программным управлением." Михайлов Г.А. и др. К. Механизация и автоматизация управления. 1966. №3
56.	Получен патент на программное устройство для обнаружения неисправностей в цифровых вычислительных машинах.	Корытная Л.А. Малиновский Б.Н	1964	Патентная грамота №1107876 (Великобритания) Патентная грамота №145113 (Франция) Патентная грамота №98051 (Индия)

Аналогові обчислювальні машини

57.	Специализированная математическая машина ЭММСС-7-2М.	Пухов Г.Е., Васильев В.В. и др.	1962	Житомирский завод "Электроизмеритель"
58.	Специализированная математическая машина "Оптимум-1".	Пухов Г.Е., Васильев В.В., Клепикова А.Н. и др.	1963	Житомирский завод "Электроизмеритель"
59.	Моделирующее устройство для расчета сетевых графиков.	Пухов Г.Е., Васильев В.В.	1964	Авторское свидетельство №17549, от 27.09.1964, СССР.
60.	Электронная самонастраивающаяся машина "Аркус".	Пухов Г.Е., Гриздов Г.И.	1968	"Электронная самонастраивающаяся математическая машина "Аркус". Пухов Г.Е., Гриздов Г.И. Механизация и автоматизация управления. 1968. №3, с. 46-47.

Запам'ятовуючі пристрої

61.	Запоминающие устройства для вычислительных машин:	Зыков Ф.Н., Войтович И.Д.,	1962-1966	Отчеты отдела, руководимого

	"Промінь", "МПОИ". Они в 2-3 раза превосходили по быстродействию в существующие в то время запоминающие устройства.	Бабенко Н.К., Бех А.Д., Кривич Г.И., Корсунский В.М., Снежко Ю.А.		Михайловым Г.А., за 1962-1966 гг.
62.	Магнитопленочное оперативное запоминающее устройство ОЗУ. Первое в СССР. Длительное время эксплуатировалось в системе "Вектор" (1024 32 разрядных числа с циклом 1 мкс).	Бех А.Д., Данько Л.Ф., Илюшин Б.С., Кретков Е.Г., Корсунский В.М., Павлусь Б.И., Позий В.Н., Плахотный В.И., Терешин М.А., Чернецкий В.В.	1962-1973	Проспекты для выставки работ по кибернетической технике.
63.	Магнитопленочное ОЗУ для ЭВМ М4030. Частота обращения свыше 2 мгц.	Бех А.Д., Данько Л.Ф., Илюшин Б.С., Кретков Е.Г., Корсунский В.М., Павлусь Б.И., Позий В.Н., Плахотный В.И., Терешин М.А., Чернецкий В.В.	1974	Проспекты для выставки работ по кибернетической технике.
64.	Магнитопленочное ОЗУ для устройства быстрого преобразования Фурье. Быстродействие 10 млн. операций в секунду.	Бех А.Д., Данько Л.Ф., Илюшин Б.С., Кретков Е.Г., Корсунский В.М., Павлусь Б.И., Позий В.Н., Плахотный В.И., Терешин М.А., Чернецкий В.В	1975	Проспекты для выставки работ по кибернетической технике.
65.	Быстродействующее постоянное запоминающее устройство ПЗУ на полосковых трансформаторах. В качестве носителя информации использовались индуктивные матрицы на 1024 бита с шагом элементов – 1,25х1,25 мм. Занесение информации путем перфорации металлизированных перфокарт. Частота обращения 10 Мгц в температурном диапазоне ±60°С.	Бех А.Д., Ганин А.П., Дегтярук В.И., Данько Л.Ф., Чернецкий В.В.	1973-1977	Проспекты для выставки работ по кибернетической технике.
66.	Модифицированное быстродействующее ПЗУ на полосковых трансформаторах.	Бех А.Д., Ганин А.П., Дегтярук В.И., Данько Л.Ф., Чернецкий В.В.	1977	Проспекты для выставки работ по кибернетической технике.
67.	Полупостоянное запоминающее устройство ППЗУ. Носители информации - стандартные перфокарты с	Бабенко Н.К., Борискина Т.П., Кривич Г.И., Ткач Л.Г.	1974-1977	Проспекты для выставки работ по кибернетической технике.

	нанесенными токопроводящей пастой адресными шинами. Занесение информации - путем перфорации карт. Время считывания информации 600-900 нсек. Скорость смены информации - 30 бит/мин.			
68.	Макет ЗУ на пленочных криотронах. Основные характеристики макета ЗУ: емкость – 2000 бит, время опроса – 0,2 мкс, плотность размещения элементов – 1500 /см^2, минимальная ширина линий – 25 мкм, размеры 24х24 мм, подложка – стекло, пленки – олово, свинец, фоторезист.	Войтович И.Д., Артеменко И.А., Сосницкий В.Н., Ниженковский И.В., Полищук А.С.	1974	Отчет отдела, руководимого Войтовичем И.Д., за 1974 г.
69.	Готовая матрица на криотронных БИС.	Войтович И.Д. и др.	1975	Отчет отдела, руководимого Войтовичем И.Д., за 1974 г.
70.	Полноточное оперативное ЗУ на ферритовых сердечниках емкостью 512 байт. Использовалось в составе цифрового регулятора	Яковлев Ю.С., Логинова Т.И.	1967	Отчет отдела, руководимого Малиновским Б.Н., за 1967 г.
71.	Ферритная память мини-ЭВМ УПО К732: емкость памяти - 1152 слов разрядность 16; время цикла - 15 мкс.	Яковлев Ю.С.	1970	Отчет отдела, руководимого Малиновским Б.Н., за 1970 г.
72.	Оперативное запоминающее устройство УВК "Сокол" мини-ЭВМ "М-180". Емкость блока памяти – 2К байт (в М-180 применено 2 блока). Время цикла – 3 мксек. Носитель информации многоотверстная ферритовая пластина с двумя отверстиями на бит.	Яковлев Ю.С., Новиков Б.В., Юрасов А.А.	1976	Отчет отдела, руководимого Малиновским Б.Н., за 1976 г.
73.	Оперативное запоминающее устройство мини-ЭВМ "СОУ-1". Емкость памяти – 64Кбайт, время цикла чтения – 0,7 мксек, время цикла записи – 1,2 мксек, элементная база – МДП БИС.	Яковлев Ю.С., Новиков Б.В., Юрасов А.А., Присяжнюк О.А.	1978	Отчет отдела, руководимого Малиновским Б.Н., за 1978 г.

Системи автоматизації технологічних процесів, складних промислових і наукових експериментів, автоматизовані цифрові вимірювальні прилади

74.	Создана и внедрена первая в СССР система автоматизации промышленных аэродинамических	Малиновский Б.Н., Египко В.М., От организации заказчика Горшков М.Ф.,	1961-1964	Подлипки, Московской области. "Автоматизация аэродинамического

	экспериментов на базе УМШН "Днепр".	Прошлецов Л.Н. (Москва)		эксперимента с помощью средств вычислительной техники. Малиновский Б.Н., Египко В.М. и др. Сборник "Опыт использования цифровой управляющей машины "Днепр". Издание Института технической информации СМ УССР. Киев. 1965.
75.	Совместно с производственным объединением "Южмаш" (Днепропетровск) создана уникальная система промышленных испытаний ракетных двигателей. В системе использованы две ЭВМ "Днепр", "Днепр-22", "Минск-32". Государственная премия Украинской ССР за 1977 г. Присуждена группе сотрудников ПО "Южмаш" и сотруднику ИК АН УССР Малиновскому Б.Н.	Малиновский Б.Н., Египко В.М. и др.	1966-1968	"Структурные особенности системы автоматизации сбора и обработки данных сложного эксперимента на базе машины серии "Днепр" Малиновский Б.Н., Египко В.М. УСиМ №4, 1973.
76.	Обследованы научные лаборатории 21-го института АН УССР. Выявлены 395 задач экспериментального характера, подлежащих автоматизации с помощью средств вычислительной техники. Определены требования к проектируемой для этой цели мини-ЭВМ.	Малиновский Б.Н., Египко В.М., сотрудники институтов АН УССР.	1971	Малиновский Б.Н., Египко В.М. Вісник АН УССР, №9, С.66-76. 1972 г.
77.	Институтом кибернетики АН УССР совместно с базовыми институтами (ИПП, ИГХФМ, ИПО) созданы системы автоматизации экспериментальных исследований; Институт кибернетики, как головной, содействовал широкой автоматизации научных исследований в остальных институтах Академии.	Малиновский Б.Н., Египко В.М. сотрудники отдела управляющих машин, Трощенко В.Т. (ИПП), Кавецкий Р.Е. (ИПО), Семененко Н.П. (ИГХФМ).	1970	"Система автоматизации научного эксперимента в области проблем прочности" Малиновский Б.Н., Египко В.М. и др. УСиМ, №3, 1973. "Система автоматизации лабораторных экспериментов в медико-биологических исследованиях",

				Малиновский Б.Н., Египко В.М., Погосян И.А., Реутов В.Б., Мизернюк А.Т., УСиМ, №6, 1975. "Возможности использования электронной вычислительной машины "Днепр" с целью автоматизации исследования биологических объектов и процессов". Кавецкий Р.Я., Малиновский Б.Н. IY Международный биофизический конгресс, 1972 г. М. "Автоматизация научных исследований в Институте геохимии и физики минералов АН УССР" Семененко Н.П. и др. Вестник АН УССР. №6. 1972 г. К.
78.	Автоматизированная система для испытания космической техники (в том числе корабля "Буран"). Первый этап (постановка задачи). В последующем работы выполнялись в СКБ института.	Малиновский Б.Н., Тимашов А.А.	1976 1976-1983	Хоздоговор СКБ Института кибернетики АН УССР с закрытой организацией.
79.	На основе базового комплекта микропроцессорной техники было создано более 50 измерительных приборов и технологических систем. Программное обеспечение таких приборов и систем насчитывало десятки и сотни тысяч операторов языка ассемблера.	Палагин А.В., Сигалов В.И. От ПО им. С.П. Королева Слободянюк А.И., Погорелый С.Д., Бадашин В.В., а также исполнители от ряда организаций МПСС.	1979-1983	"Комплекс средств микропроцессорной техники" Малиновский Б.Н., Палагин А.В., Погорелый С.Д., Сигалов В.И., Слободянюк А.И, Яковлев Ю.С. УСиМ №6, 1982 г
80.	Магнитокардиограф. Новый, запатентованный за рубежом прибор для исследования сердечной деятельности и внутренних органов человека. Основан на использовании эффекта Джезефсона.	Войтович И.Д., Сосницкий В.И., Сутковой П.И., Минов Ю.Д., Примин М.А.	1992	"Computer aided bio magnetic investigation system". Voitovich I.D., Sosnitsky V.I. and others. УСиМ. №3. 1995.
81.	Устройство автоматического	Малиновский Б.Н.,	1969	Использовано на

	поиска неисправностей в узлах и блоках ЭВМ. Предназначено для контроля правильности функционирования цепей ЭВМ и обеспечивает автоматизацию процесса поиска неисправностей в ёё узлах и блоках.	Корытная Л.А..		заводе ВУМ г. Киев.
82.	Автоматизированная система контроля качества электронных приборов. Предназначена для автоматизации проверки параметров серийно выпускаемых усилителей низкой частоты. Время проверки одного усилителя не превышает 5 минут вместо 30 минут. Опытный образец системы использован на ЛПО им. В.И. Ленина (г. Львов) и обеспечивает контроль качества усилителей типа "Трембита-002-стерео" и "Трембита-101".	Корытная Л.А.	1976-1979	Опытный образец системы использован на ЛПО им. В.И. Ленина (г. Львов)
83.	Автоматизированная система усталостных испытаний сварных соединений на базе мини-ЭВМ "М-180" и УСО "Сектор" для контроля и управления испытательными установками для исследования прочностных свойств сварных соединений. Институт электросварки им. Е.О. Патона АН УССР.	Алишов Н.И.	1975-1976	Система использовалась в ряде организаций бывшего СССР.
84.	Управляющий комплекс мини – ЭВМ "М-180" и УСО "Сектор" для технологической установки электронно-лучевого напыления лопаток газотурбинных двигателей.	Алишов Н.И.	1977-1978	Институт электросварки им. Е.О. Патона АН УССР.
85.	Газодинамический стенд и автоматизированная система прочностных испытаний на газодинамическом стенде для автоматизации экспериментов при исследовании теплового и напряженного состояний лопаток газотурбинных двигателей в нестационарных тепловых полях и газовых потоках. Использованы мини – ЭВМ "М-180" и УСО "Сектор" а также	Алишов Н.И.	1980	Институт проблем прочности АН УССР.

	графопостроитель для фиксации графиков изменения температуры, измеряемой восьмью термопарами в реальном масштабе времени.			
86.	Автоматизированное рабочее место АРМ для медицинских исследований дыхательных путей пациентов. Является частью локальной сети ЭВМ для исследования компьютерных и сетевых технологий, разработанной на базе микро-ЭВМ "СО-04", мини ЭВМ "СОУ-1" и аппаратуры передачи данных "ОДА-20". В те годы подобная сеть ЭВМ была реализована впервые в СССР.	Алишов Н.И.	1982-1984	Отдел управляющих машин Института кибернетики имени В.М. Глушкова АН УССР.
87.	Плата сетевого контроллера. Использовалась для создания учебных классов на базе персонального компьютера "Микро-Искра".	Алишов Н.И.	1990 - 1992	Серийно выпускалась НПО "Искра" (г. Смоленск, Россия)
88.	Сетевой процессор со встроенным микропроцессором КР1810ВМ86 для создания локальных сетей типа ETHERNET.	Алишов Н.И.	1990 - 1992	Выпускался Государственным концерном "АРКСИ". г. Боярка, Украина.
89.	Блок доступа к сети типа Ethernet, реализованный в соответствии с международным стандартом IEEE 802.3. Соединение кабеля с блоком производится острой иголкой, которая, пробивая оболочки кабеля, создает надежность контакта индицируется светодиодом.	Алишов Н.И.	1990 - 1992	Выпускался Государственным концерном "АРКСИ". (г. Боярка, Украина).
90.	Плата блока доступа, встраиваемая в персональный компьютер, для создания локальных сетей типа "тонкий" Ethernet.	Алишов Н.И.	1990 - 1992	Выпускался Государственным концерном "АРКСИ". (г. Боярка, Украина).
91.	Сервер доступа для создания региональных корпоративных систем. Обеспечивает модемной связью между собой до 64–х локальных сетей персональных ЭВМ вне зависимости от их удаленности.	Алишов Н.И.	1980 – 1990	Изготовлен опытным заводом Института связи (г. Киев, Украина. Были установлены в корпоративной сети "Тюменьтрансгаз". Сервер доступа не имел аналогов в Советском Союзе.
92.	Автоматизированная система	Египко В.М.	1971	Использовано в

	управления - "АСУ-лаборатория".			ЦНИИКА, г. София, Болгария.
93.	Разработка научно-методических основ и создание прогрессивной высокопроизводительной базы автоматизации промышленного эксперимента. Государственная премия Украины за 1994 год.	Египко В.М. Сотрудники КПИ и АНТК им. О.К. Антонова	1992-1994	Постановление Кабинета министров Украины о государственной премии Украины за 1994 г.

Мережі, мережеве обладнання, термінали, елементи ЕОМ

94.	Разработаны принципы построения систем передачи данных в вычислительных сетях. Разработан ряд устройств обмена данными "СПИН".	Лучук А.М. и др.	1968-1974 г г.	Лучук А.М. Устройства передачи дискретной информации, К. "Техника". 1978.
95.	Аппаратура передачи данных "СПИН-6". Использована для передачи информации между БЭСМ-6 и МИР-2 (расстояние 15 км).	Лучук А.М.	1975	Использована в институтах АН УССР
96.	Коллективный интеллектуальный терминал "КИТ" для системы "Эльбрус". Технический проект и макет.	Рабинович З.Л., Якуба А.А. и др.	1975-1976	Проект "КИТ" передан ИТМ и ВТ АН СССР (Москва).
97.	Разработаны общие принципы построения распределенной сети передачи и обработки данных на базе проводных моноканалов для АСУ ТП. Созданы и использованы на производстве системы обмена и распределенной обработки данных (ОДА-20, ОДА-ТП).	Жаровский С.Н.	1979-1988	Акты о передаче работ заказчику.
98.	Разработаны общие принципы построения вычислительных сетей на базе радиоканалов. На этой основе создана и внедрена сеть "Дискрет". Проведены эксперименты по передаче цифровой информации через бортовые ретрансляторы искусственных спутников Земли серии "Радио" между городами Киевом и Москвой.	Бунин С.Г., Войтер А.П., Лучук А.М.	1978-1989	Акты межведомственных комиссий. Акты внедрения. 1981-1982 гг.
99.	Разработаны общие принципы построения расширяемого ряда устройств отображения информации. На этой основе создана система подготовки, обработки и отображения	Малиновский Л.Б., Сметанин И.М., Елисеев В.И., Шикарев А.И.	1978-1989	Акты о передаче работ заказчику.

	информации, а также разработаны и внедрены терминальные устройства отображения информации ("Символ", "Вега-80", ТВТ-3 и др.).			
100.	Интеллектуальный терминал "ПИК-160" для интерактивной связи с оператором и автоматизированного контроля параметров бортовых систем.	Палагин А.В., Денисенко В.П., Сигалов В.И.	1973	"Функциональные особенности "контролирующих интеллектуальных" терминалов". Глушков В.М., Малиновский Б.Н., Денисенко В.П. Управляющие системы и машины. 1975. №2. С.53-58.
101.	Разработана первая в СССР система элементов II поколения МИР-10 для ЭВМ "Днепр-2", МИР1, МИР2, М2000, М3000 и др.	Забара С.С.	1965	Использована в ЭВМ, выпущенных на восьми предприятиях МИНПРИБОРА.

Перші теоретичні роботи. Наукові ради, журнали, семінари

102.	Разработаны и опубликованы принципы построения управляющих машин общепромышленного назначения, специфика проектирования цифровых систем автоматизации производственных процессов, описание УМШН "Днепр" и системы программирования на адресном языке для УМШН "Днепр".	Малиновский Б.Н., Ющенко Е.Л.	1963	"Цифровые управляющие машины и автоматизация производства". Малиновский Б.Н. М. Машгиз. 1963. С.1-285. "Управляющая машина широкого назначения "Днепр", Малиновский Б.Н.,. Ющенко Е.Л. К. Наукова думка. 1964. С.1-279.
103.	Предложены аппаратная реализация сложных операций и методы решения задач обнаружения и сопровождения объектов применительно к малым бортовым ЭВМ гидроакустического назначения	Коваль В.Н. Коломиец Г.Ф.	1965	Использовано при создании первых в СССР опускаемых (вертолетных) гидроакустических станций. Серийное производство с 1966 г.
104.	Составлены предложения о разработке микро-ЭВМ, периферийного оборудования и программного обеспечения к ней.	От СВЦ МЭП Юдицкий Д.И., От ИК АН УССР Малиновский Б.Н., Палагин А.В., Иванов В.Л.	1973	Доклад Юдицкого Д.И. на коллегии МЭП.
105.	Получены и опубликованы первые теоретические результаты исследовании в	Малиновский Б.Н., Боюн В.П., Козлов Л.Г.	1979	"Введение в кибернетическую технику. Обработка

	области научных основ построения кибернетической техники.			физической информации." Малиновский Б.Н., Боюн В.П. и др. К. Техніка. 1979. , С. 254. "Введение в кибернетическую технику. Параллельные структуры и методы." Малиновский Б.Н., Боюн В.П., Козлов Л.Г. К. Техніка, 1989, С. 300.
106.	Разработана общая теория квази-аналоговых систем, послужившая основой для создания целого ряда отечественной аналоговой техники.	Пухов Г.Е.	1961-1971	Био - библиография ученых Украинской ССР, Георгий Евгеньевич Пухов. Перечень трудов Г.Е. Пухова, стр. 11-61. К. 1986.
107.	Разработаны концепторные языки и доказательное проектирование	Коваль В.Н. Дидук Н.Н. Антимиров В.М.	1985-2000	Концепторный язык КОНЦ для постановок и принципиальных решений задач. Язык “Модал” для проектирования, макетирования узлов и блоков ЭВМ, программных комплексов. Монография В.Н. Коваль "Концепторные языки. Доказательное проектирование". Киев: Наукова думка, 2001. - 188 с. Государственная премия Украины в области науки и техники за 2003 год.
108.	Министерство промышленности средств связи СССР под научно-методическим руководством отделения кибернетической техники Института кибернетики АН УССР впервые в СССР в масштабе отрасли осуществило научно-обоснованную переориентацию отрасли на	Малиновский Б.Н., Палагин А.В., От МПСС Симаков В.В. Лауреаты Государственной премии от Института кибернетики имени В.М. Глушкова АН УССР Палагин А.В., Яковлев Ю.С., Алишов Н.И.,	1976-1988	Постановление СМ СССР и ЦК КПСС о премиях СМ СССР за 1984 г.

	использование средств микропроцессорной техники, обеспечив в сжатые сроки переход к средствам связи нового поколения. Премия Совета Министров СССР за 1984 год.	Бадашин В.В., Сигалов В.И., Сметанин И.М.		
109.	Разработаны прикладные системы анализа многомерных процессов (распознавание динамических ситуаций; качественный анализ многомерных процессов).	Коваль В.Н. Зафириди А.Г.	1990	Методы и алгоритмы обнаружения и определения координат движущихся объектов для серийно выпускаемых первых в мире цифровых гидроакустических комплексов надводных кораблей ВМФ СССР — Звезда1, Звезда М, Звезда М1 (1990 г.). Фонд алгоритмов и программ (1990 г.) "Прикладные системы анализа многомерных процессов". Коваль В.Н. Киев: Наукова думка, 2002. - 496 с.
110.	Образован Совет по автоматизации научных исследований при Президиуме АН УССР для руководства работами в области автоматизации научных исследований в организациях Академии. Головным определен Институт кибернетики АН УССР, базовыми - Институт проблем прочности ИПП, Институт геохимии и физики минералов ИГХФМ, Институт проблем онкологии ИПО АН УССР.	Председатель Совета Малиновский Б.Н. Члены Совета - представители институтов (41 чел.).	декабрь 1970	Постановление Президиума АН УССР №398 от 17.12.1970 г. За 17 лет работы Совета, руководимого Малиновским Б.Н., силами организаций Академии при активном участии Совета были созданы 196 систем автоматизации научного эксперимента..
111.	На базе отделения кибернетической техники Института кибернетики АН УССР проведено выездное заседание научно-технического совета Минпромсвязи, посвященное состоянию и перспективам развития микропроцессорной техники в 1980 - 1985 гг.	Руководители отделов отделения кибернетической техники; от Минпромсвязи - члены научно-технического совета во главе с председателем совета заместителем министра Колмогоровым Г.Д.	1981	Протокол заседания.

112.	Совместное заседание Коллегии МПСС и Президиума АН УССР на базе НПО им. С.П. Королева по вопросу развития сотрудничества учреждений АН УССР и предприятий МПСС по автоматизации машин, оборудования и приборов с применением микропроцессорных средств и создании на этой базе автоматизированных предприятий и технологических комплексов.	Члены Коллегии МПСС, члены Президиума АН УССР, дирекция ПО им. С.П. Королева, дирекция ИК АН УССР, представители ряда организаций МПСС и АН УССР.	1983	Совместный приказ АН УССР и Министерства промышленности средств связи СССР №000015. 1983 г.
113.	Проведено выездное заседание Президиума АН СССР в ПО им. С.П. Королева о развитии работ по созданию и применению микропроцессорной техники в АН УССР.	Михалевич В.С., Малиновский Б.Н., руководители отделов отделения кибернетической техники, члены Президиума АН УССР.	1982	Постановление Президиума АН УССР.
114.	Создан всесоюзный журнал "Управляющие системы и машины"	Главный редактор Глушков В.М.	1970	Постановление бюро отделения механики и процессов управления АН СССР от 20 января 1970 г.
115.	Участие в работе редколлегии международного журнала "Digital Processes" (Швейцария).	Малиновский Б.Н.	1974-1979	"The Architecture and Structure of Modern Minicomputers Principal Design Problem" B.N. Malinovsky, A.V. Palagin and V.A. Ivanov "Digital Processes"№2, 1976, p. 3-25..
116.	Организован и регулярно работал (1963-1970 гг.) первый в стране Всесоюзный ежегодный семинар "Управляющие машины и системы". На его базе по инициативе Малиновского Б.Н. был создан всесоюзный журнал "Управляющие системы и машины" (1972 г.).	Малиновский Б.Н.	1963-1970	Труды семинара. 14 сборников за 1963-1970 гг. Издание ИК АН УССР
117.	Участие в летней школе "Architecture and design of digital Computer", Тулон, Франция.	Малиновский Б.Н.	1971	"Peculiarities of design of special - purpose digital computers" Malinovsky Boris. Статья в сборнике трудов летней школы.

118.	Проведены три кратковременных школы-семинара по микропроцессорной технике для руководящего состава МПСС, директоров НИИ Министерства, для исполнителей работ по использованию микро ЭВМ.	Малиновский Б.Н., Палагин А.В., Яковлев Ю.С. Сигалов В.И., Слободянюк А.И и др.	1978-1979	Приказы по МПСС
119.	В Институте кибернетики АН УССР создана лаборатория №560 Специализированного вычислительного центра МЭП (Зеленоград) для выполнения совместных работ по созданию мини и микро ЭВМ на базе БИС.	Малиновский Б.Н. От СВЦ Юдицкий Д.И.	1972-1974	Приказ по СВЦ МЭП.
120.	Создана отраслевая лаборатория микропроцессорной техники.	Палагин А.В.	1976	Приказы по МПСС и Институту кибернетики АН УССР.
121.	Создана отраслевая (вторая) лаборатория МПСС для разработки видеотерминалов.	Малиновский Л.Б.	1984	Решение Минпромсвязи от 27.01.1984 г.
122.	Составлены и изданы первые в стране справочники по цифровой вычислительной технике.	Коллектив авторов: Брюхович Е.И., Палагин А.В., Яковлев Ю.С., Денисенко Е.Л., Слободянюк Т.Ф., Александров В.Я., Боюн В.П., Корабейников В.Н., Корытная Л.А., Реутов В.Б., Тимашов А.А. под ред. Малиновского Б.Н.	1974	"Справочник по цифровой вычислительной технике". К. Издательство Техніка. 1974. 32 п.л. "Справочник по цифровой вычислительной технике". К. Издательство Техніка. I-II-III том, 1979, 56 п.л.
123.	Опубликовано более 100 книг и 3000 журнальных статей по вопросам кибернетической техники. См. Приложение к первой части книги.	Сотрудники отделения кибернетической техники.	1957-1992	Алишов Н.И., Боюн В.П., Брюхович Е.И. Войтович И.Д. Египко В.М. Забара С.С., Зыков Ф.Н., Иваськив Ю.Л., Коваль В.Н., Кондалев А.И., Корытная Л.А., Кургаев А.Ф., Лучук А.М., Малиновский Б.Н., Михайлов Г.А., Палагин А.В., Рабинович З.Л., Скурихин В.И., Слободянюк Т.Ф.,

				Соловьев В.П., Тимашов А.А., Яковлев Ю.С. и др.

Примітка. Основні матеріали таблиці складені за архівними документами 60-х, 70-х і 80-х років. Результати, отримані після 1984 року, враховані лише частково, а після 1992 р. - як виняток.

Перелік результатів діяльності відділення кібернетичної техніки доповнюється короткими нарисами, що пояснюють роботу відділення.

Додаток 3

Академія наук УРСР

Міністерство промисловості засобів зв'язку СРСР

Постанова-наказ

№000015 від _____ 1983 р.

Про розвиток співпраці установ АН УРСР і підприємств МПЗЗ і реалізації Постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР "Про розвиток робіт по автоматизації машин, устаткування і приладів із застосуванням мікропроцесорних засобів і створенні на цій базі автоматизованих підприємств і технологічних комплексів".

...Колегія МПЗЗ і Президія АН УРСР вважають, що в спільній роботі установ АН УРСР та підприємств галузі знайдені нові ефективні форми співпраці, що забезпечують швидкий перехід від фундаментальних досліджень з проблем до їх практичної реалізації.

...Намічена на XI п'ятирічку і розглянута на спільному засідання "Програма спільних робіт МПЗЗ і АН УРСР в галузі фундаментальних досліджень, створення та застосування мікропроцесорної техніки, засобів автоматизації проектування нових технологій, матеріалів і елементів для систем збору, обробки, передачі інформації і гнучких автоматизованих виробництв (ГАВ) на 1983-1990 рр." передбачає значне розширення, поліпшення організації та матеріального забезпечення спільних робіт, залучення до її реалізації понад 20 інститутів АН УРСР, більшості НДІ і виробничих об'єднань МПЗЗ Українського регіону, ряду організацій МПЗЗ Москви, Ленінграда, Риги і ставить за мету підготувати технічні рішення по переозброєнню галузі на базі нових засобів цифрової обчислювальної техніки, мікроелектроніки, нових технологій і матеріалів.

З огляду на важливість наміченої програми і необхідність подальшого розвитку і вдосконалення співпраці між установами АН УРСР і підприємствами МПЗЗ в справі прискорення науково-технічного прогресу і виконання завдань, поставлених планами XI п'ятирічки, Колегія МПЗЗ і Президія АН УРСР постановляють:

1. Схвалити нові ефективні форми співпраці Мінпромзв'язку і АН УРСР і вважати за доцільне їх подальше широке поширення в галузі і АН УРСР.

2. Перспективними напрямками фундаментальних досліджень вважати розробки за напрямками:

- тенденції розвитку та створення рядів мікро-ЕОМ і мікропроцесорних систем обробки і передачі інформації, включаючи спеціалізовані та проблемно-орієнтовані ЕОМ і системи, призначені для радіоелектронних комплексів, цифрової обробки сигналів, технологічних процесів;
- теорія і створення перспективних зразків інтегральних терміналів і периферійних пристроїв, засобів зв'язку з об'єктами, приймально-передавальної апаратури;
- структурна організація, технічне і програмне забезпечення гнучких автоматизованих виробництв (ГАВ), локальних технологічних мереж і систем обробки і передачі інформації;
- автоматизація проектування апаратних і програмних засобів нової техніки з використанням автоматизованих робочих місць конструктора, технолога, дослідника;
- моделювання мереж і систем обробки і передачі інформації, автоматизація вимірювань і експериментів, автоматизовані проблемно-орієнтовані лабораторії;
- базові технологічні процеси для обробки матеріалів та оснащення;
- нові матеріали, технологічні процеси, елементи і функціональні пристрої на їх основі, включаючи керамічні матеріали для пасивних елементів товсто- і тонкоплівкових мікрозбірок, порошкові магнітні матеріали, прилади на основі карбіду кремнію, нові монокристалічні і плівкові матеріали, елементи оптоелектроніки та ін.;
- теорія і створення засобів і систем комплексної автоматизації наукових досліджень.

3. Затвердити Програму спільних робіт МПЗЗ та АН УРСР на 1983-1990 рр.

...Фінансування робіт інститутів АН УРСР здійснити за двосторонніми госпдоговорами в інтересах конкретних тем.

...Контроль за виконанням даної постанови-наказу покласти на Науково-організаційний відділ Президії АН УРСР і ДНТУ МПЗЗ.

Президент АН УРСР академік (підпис) Б.Є. Патон

Міністр ПЗЗ (підпис) Е.К. Первишин

Додаток 4

Скорочений перелік основних монографій і статей, опублікованих в 1962-1992 рр. ветеранами відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Наводиться мовою оригіналу

Монографії

Алишов Н.И., Нестеренко Н.В., Новиков Б.В., Реутов В.Б., Романов В.А., Цвентух Ф.А., Яковлев Ю.С. Справочник по персональным ЭВМ. Киев: Техника, 1990, –384 с.

Алишов Н.И., Малиновский Б.Н., Строкань В.С. Создание и развитие сетей микроЭВМ. Киев: УкрНИИНТИ, 1985, –60 с.

Бех А.Д., Чернецкий В.В. Периферийные измерительные устройства. Киев: Наукова думка, 1991, –224 с.

Боюн В.П., Малиновский Б.Н., Козлов Л.Г., Соловьев В.П. Введение в кибернетическую технику: Обработка физической информации. Киев: Наукова думка, 1979. –256 с.

Боюн В.П., Малиновский Б.Н, Козлов Л.Г. Введение в кибернетическую технику. Параллельные структуры и методы. Киев: Наукова думка, 1989. –248 с.

А.И. Аксенов, В.В. Аристов, В.П. Боюн и др. Под ред. Б.Н. Малиновского и В.В. Грицыка. Проблемно-ориетированная и специализированные средства обработки информации. Киев: Наукова думка, 1990. –504 с.

Боюн В.П. Динамическая теория информации. Основы и приложения. Киев: ИК НАНУ, 2001. –326 с.

Брюхович Е.И. Естественнонаучный аспект экономической теории и Computer science. Сапиенсная линия эволюции машин и научное предвидение ее будущего хода. (Монография в двух томах. Написана, но пока не опубликована).

Войтович И.Д., Алфеев В.Н., Бахтин П.А., Васенков А.А., Махов В.И. Интегральные схемы и микроэлектронные устройства на сверхпроводниках, Москва: Радио и связь, 1985, -230 с.

Глушков В.М., Гладун В.П., Лозинский Л.С., Погребинский С.Б., Обработка информационных массивов в автоматизированных системах управления, Киев: Наукова думка, 1970, –183 с.

Гладун В.П., Эвристический поиск в сложных средах, Киев: Наукова думка, 1977, –186 с.

Гладун В.П., Планирование решений, Киев: Наукова думка, 1987, –168 с.

Гладун В.П., Процессы формирования новых знаний, София: Педагог, 1994, -191 с.

Гладун В.П., Партнёрство с компьютером. Человеко-машинные целеустремлённые системы , Киев: "Port-Royal", 2000, –127 с.

Египко В.М., Малиновский Б.Н. и др. Основы проектирования управляющих машин промышленного назначения. Москва: Машиностроение, 1969. -344 с.

Египко В.М., Белкина Л.М. и др. Управляющая вычислительная система "Днепр-2". Киев: Наукова думка, 1972. -260 с.

Египко В.М., Погосян И.А. Вопросы теории проектирования систем автоматизации экспериментов. Киев: Наукова думка, 1973. -114 с.

Египко В.М. Организация и проектирование систем автоматизации научно-технических экспериментов. Киев: Наукова думка, 1978. -232 с.

Египко В.М., Акимов А.П., Горин Ф.Н. Процедуры и методы проектирования автоматизированных систем в научных исследованиях. Киев: Наукова думка, 1982. -176 с.

Египко В.М., Аракельян В.В., Саркисянц Л.С. Автоматизация микробиологических экспериментов. Киев: Наукова думка, 1985. -200 с.

Египко В.М., Белоусов Б.Н., Зинченко В.П., Горин Ф.Н. Системы автоматизации экспериментальных исследований в аэродинамических трубах. Киев: Наукова думка, 1992. -260 с.

Задирака В.К., Иванов В.В. и др. Методы алгоритмизации непрерывных производственных процессов. Москва: Наука, 1975. -400 с.

Задирака В.К. Теория вычисления преобразования Фурье. Киев: Наукова думка, 1983. – 215 с.

Задирака В.К., Мельникова С.С. Цифровая обработка сигналов. Киев: Наукова думка, 1993. –294 с.

Кондалев А.И. Системные преобразователи формы информации. Киев: Наукова думка, 1974. 12 пл.

Лучук А.М. Генерирование и распределение частотных сигналов в телемеханике. Киев: Техника, 1966. –190 с.

Лучук А.М. Устройства передачи дискретной информации. Киев: Техника, 1978. –120 с.

Малиновский Б.Н. Цифровые управляющие машины и автоматизация производства. Москва. 1963. –288 с.

Малиновский Б.Н., Ющенко Е.Л., Полищук Г.А., Ядренко В.К., Никитин А.И., Управляющие машины широкого назначения "Днепр". Справочник, Киев: Наукова думка, 1964. –270 с.

Матеріали про створення першої в континентальній Європі електронної обчислювальної машини. Збірник/ Укладач чл.-кор. НАН України Б.М. Малиновський. К.: Видавничий дім “Академперіодика”, 2002. –150 с.

Малиновський Б.М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. К.: Видавничий дім “Академперіодика”, 2001. –114 с.

Малиновский Б.Н. Академик С. Лебедев. Киев: Наукова думка, 1992. –125 с.

Малиновский Б.Н. Академик В. Глушков. Страницы жизни и творчества. Киев: Наукова думка, 1993. –137 с.

Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. Киев: Изд-во “КИТ”, 1995. –382 с.

Малиновский Б.Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине. Киев: Изд-во “Феникс”, 1998. –450 с.

Палагин А.В. Иванов В.А., Кургаев А.Ф. и др. МиниЭВМ. Принципы построения и проектирования. Киев: Наукова думка, 1975. –270 с.

Palagin A.V. Introduction to LAX2 computer implementation. Royal Institute of Technology, TRITA-CS-7801, Stockholm, 1978. –90 с.

Палагин А.В., Сигалов В.И. Микропроцессорная техника. Киев: "Знание", 1982. –130 с.

Палагин А.В., Денисенко Е.Л., Белицкий Р.И., Сигалов В.И. и др. Микропроцессорные системы обработки информации. Киев: Наукова думка, 1993. -240 с.

Палагин А.В., Баркалов А.А. Синтез микропрограммных устройств управления. Киев: ИК НАНУ, 1997. -110 с.

Погорелый С.Д., Слободянюк Т.Ф. Программное обеспечение микропроцессорных систем. 2-е издание переработанное и дополненное. Киев: Техніка, 1989. –302 с.

Погорілий С.Д. Дискретна математика. Київ: ВПЦ "Київський університет", 1996. –156 с.

Погорілий С.Д. "Автоматизація наукових досліджень. Основоположні математичні відомості. Програмне забезпечення" за редакцією академіка АПН України Третяка О.В. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2002. –300 с.

Погорілий С.Д. "Автоматизація наукових досліджень. Основоположні математичні відомості. Програмне забезпечення. Задачі та лабораторні практикуми" за редакцією академіка АПН України Третяка О.В. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2002. –170 с.

Погорелый С.Д., Новиков Б.В. Утилиты для персональных ЭВМ. Киев: ИНТЕРЭВМСИСТЕМА, 1991. –224 с.

Рабинович З.Л., Благовещенский Ю.В., Черняк Р.Я., Гладыш А.Л., Пархоменко И.Т., Окулова И.П., Майборода Л.А., Забара С.С. Специализированная электронная счетная машина "СЭСМ". Киев: изд. АН УССР, 1961. –146 с. Переиздана в США.

Рабинович З.Л. Элементарные операции в вычислительных машинах. Киев: Техника, 1966. –304 с.

Рабинович З.Л., Раманадскас В.А. Типовые операции в вычислительных машинах. Киев: Техника, 1980. –264 с.

Рабинович З.Л. Основы теории элементарных структур ЭВМ. Москва: Радиосвязь, 1982. 279 с.

Рабинович З.Л., Глушков В.М., Барабанов А.А., Калиниченко Л.А., Михновский С.Д. Вычислительные машины с развитыми системами интерпретации. Киев: Наукова думка, 1970. – 260 с.

Рабинович З.Л., Глушков В.М., Брановицкий В.И., Довгяло А.М., Стогний А.А. Человек и вычислительная техника. Киев: Наукова думка. 1971. –295 с. Переиздана в Болгарии

Тимашов А.А. и др. Под ред. Малиновского Б.Н. Справочник по цифровой вычислительной технике 1-й том, Киев: Техника, 1979. –350 с.

Тимашов А.А. и др. Под ред. Малиновского Б.Н. Справочник по цифровой вычислительной технике 2-й том, Киев: Техника, 1980. –420 с.

Яковлев Ю.С., Малиновский Б.Н., Маковенко Е.Т. Анализ и синтез мини-ЭВМ. Киев: Наукова думка, 1976. –174 с.

Статті

Алишов Н.И., Малиновский Б.Н., Шуваева В.Д., Дрогицкий М.Я. Создание ЭВМ нового поколения. –Киев, –УкрНИИНТИ, –1987, 44 с.

Алишов Н.И. Адаптивный стековый алгоритм универсального множественного доступа в распределенных системах и сетях компьютеров. // УСиМ, 2004, №1, с.59-72.

Алишов Н.И. Оптическая мобильная связь на базе карманного компьютера. // Комп'ютерні засоби, мережі та системи, 2003, №2, с.33-39.

Алишов Н.И. Базовые технологии системной интеграции в интеллектуальных корпоративных сетях. // УСиМ, 2000, №5/6, с.25-35.

Алишов Н.И. Архитектура подсистемы защиты информации телекоммуникационной системы передачи информации. // Зб. наук. праць "Перспективні засоби обчислювальної техніки та інформатики". Київ, ІК НАНУ, 1999, с.140-147.

Алишов Н.И. Критерий оценки степени организованности информационных систем. // Сб. науч. трудов V-й Международной конференции "Знание-Диалог-Решение". Т.2. Крым, Ялта, 15 сентября 1997, с.315-318

Алишов Н.И., Сабельников Ю.А. Локальная сеть персональных ЭВМ с интеграцией задач управления. // Информатизация и новые технологии 1994, №1-2, с.23-26.

Алишов Н.И. Информационно-объектная модель распределенной среды обработки данных для локальных сетей персональных ЭВМ. // Информатизация и новые технологии, 1993, № 2, с. 5-8

Алишов Н.И., Малиновский Б.Н., Лучук А.М., Египко В.М., Жаровский С.Н., Реутов В.Б. Экспериментальная локальная сеть ЭВМ для автоматизации научных исследований. // УСиМ, 1987, №1, с.3-9.

Алишов Н.И., Малиновский Б.Н., Никитин А.И., Шалугин С.С., Жаровский С.Н. Принципы построения локальных сетей ЭВМ на базе универсальных микропроцессорных средств. // УсиМ, 1985, №1, с.35-39.

Алишов Н.И., Малиновский Б.Н., Подола Н.В., Мищенко В.П.. Тарасов С.С., Соловьев В.П., Махиборода А.В. Информационно-управляющая система для автоматизации

процесса электронно-лучевого напыления. // Приборы для научных исследований и системы автоматизации в АН УССР. Киев, Наукова думка, 1981, с.142-147.

Алишов Н.И., Малиновский Б.Н., Третьяченко Г.Н., Куриат Р.И., Кравчук Л.В., Соловьев В.П. Принципы автоматизации экспериментов при исследовании теплового и напряженного состояний элементов конструкций в тепловых полях и газовых потоках. // Сб. науч. трудов "Научные основы и методы повышения надежности и долговечности газотурбинных двигателей". Киев, Наукова думка, 1979, с.128-140.

Алишов Н.И., Малиновский Б.Н., Подола Н.В., Соловьев В.П. АСУ ТП электронно-лучевого напыления. // УсиМ, 1979, №3, с.102-106

Alishov N.I., Trufiakov V.I., Dvoretsky V.I., Malinovsky B.N., Soloviov V.P. Two-level Computer-Aided System Software for Fatigue Tests of Welded Structures. // Preprints 1st IFAC/IFIP Symposium on Software for Computer Control "SOCOCO-76", Tallin, 1976, p.193-196.

Бех А.Д., Чернецкий В.В. Прямое цифровое преобразование физических величин. // УСИМ. 1994. №1-2. с.3-10.

Бех А.Д., Чернецкий В.В. Концепция основ физической информатики. // УСИМ. 2001. №1. с.3-5.

Бех А.Д. Потребность и возможность метафизического знания. // УСИМ. 2002. №1. с.3-8.

Бех А.Д. Об управлении силами взаимодействия в веществе как основе создания новых технологий знания. // УСИМ. 2003. № 4. с.73-81.

Боюн В.П. Информационная оценка цифрового представления сигналов в системах реального времени. // Комп'ютери у Європі. Минуле, сучасне та майбутнє (додат. Том): Праці Міжнародного симпозіуму. –Киев: РННЦ "Дініт", 1998. с.156-174.

Боюн В.П. Управляющая вычислительная техника и системы реального времени в Украине. Состояние, проблемы, перспективы. // УСиМ. 1998. №4. с.64-67.

Боюн В.П. Интеллектуальные видеокомпьютерные системы и устройства. // Матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 100-річчю з дня народження академіка С.О. Лебедєва. К. РННЦ "Дініт", 2003. с.100-111.

Боюн В.П. Интеллектуальные видеосистемы. Информационные основы и принципы построения // Праці Міжнар. конференції з індуктивного моделювання в 4-х томах. Львів: Державний НДІ інформаційної інфраструктури, т.1., ч.1., 2002. с.24-30.

Боюн В.П. Интеллектуальные видеокомпьютерные системы и устройства. // Інноваційні технології, №2-3, Київ: ЗАТ "Центр інноваційних технологій", 2003. с.124-131.

Брюхович Е.И Стратегия разработки вычислительных средств и сетей с позиций экономических интересов их владельцев. // УСиМ. 1989. №3. с.3-11.

Брюхович Е.И Экономическая стратегия разработки вычислительных средств: место и роль счислений. // УСиМ. 1990. №2. с.3-8.

Брюхович Е.И. К вопросу об информатизации общества. Решение задачи научного предвидения для вывода из кризиса отечественной вычислительной техники. // Математичні машини і системи. 2000. №2/3. с.194-209.

Брюхович Е.И. Плоды эволюции философии науки. Действительная роль экономики и супер-ЭВМ в жизни человечества на современной стадии развития цивилизации. // Наука и науковедение. 2001. №4. с.53-68.

Войтович И.Д. Состояние и проблемы разработок сверхпроводящих ЭВМ. // УСиМ, №1/2, 1992. с.34-47.

Voytovych I.D. Sosnitsky V.N., Application of superconducting Electronics to registration of biomagnetic signals. // Journ de Physique IV (Belgium), vol.6, 1996, p.403-408.

Войтович И.Д., Будник Н.Н. СКВИД – магнитометрические системы обнаружения проводящих объектов под водой. // УСиМ. 2001. №6. с.55-62.

Voitovych I.D., Korsunsky V.M., Palagin A.V., Romanov V.A., Noninvasive research of the condition of microcirculatory channel of blood circulation system. // УСиМ, №6, 2002, с.29-36.

Voytovych I.D., Budnyk M.M., Vinov Yu.D., Rusanov A.G., Shpylevy P.B., Sutkovy P.G., Supersensitive magnetocardiographic system for early identification and monitoring of heart diseases (Hardware). // УСиМ, №6, 2004.

Войтович И.Д., Завьялов С.А., Мясников И.А., Орленко А.Б., Полищук А.С. Формирование оксидных туннельных барьеров в атомарном кислороде. // "Микроэлектроника", Москва, 1989, т.18, вып.6, стр.534-539.

Войтович И.Д., Лободюк В.А., Навала С.Я. Электронно-микроскопические исследования пленок ниобия, полученных напылением. // "Известия Российской Академии наук", серия "Металлы", М., 1992, №3, с.131-138.

Voytovych I.D., Lebedieva T.S., Navala S.Ya., Lobodjuk V.A. Superconducting thin-films structures for Josephson junctions "Cryogenics". // Holand, 1992, v.32, p.579-582.

Гладун В.П., Ващенко Н.Д., Локально-статистические методы формирования знаний // Кибернетика и системный анализ. –К., 1995, №2, с. 62-74.

Gladun V., Rabinovich Z., Formation of the world model in artificial intelligence systems // Machine Intelligence 9 –Ellis Herwood Ltd Chchester, 1980, pp. 299-309.

Гладун В.П., Растущие пирамидальные сети // Новости искусственного интеллекта. –М., 2004, №1, –с. 30-40.

Египко В.М., Малиновский Б.Н., Горбунов С.К. Опыт разработки измерительных автоматизированных проблемно-ориентированных лабораторий. // Измерительная техника, 1989, №1, с. 13–16.

Египко В.М. Задачи и основные этапы проектирования систем автоматизации научно – технических экспериментов. // УСиМ, 1972, №1, с. 71–78.

Египко В.М. К вопросу оптимизации надёжностных характеристик систем автоматизации экспериментов. // Кибернетика, 1974, №4, с.15–17.

Египко В.М. О структуре устройств связи электронных управляющих машин с объектами управления. // Automatizace (Прага), 1965, №6, с.149–152.

Египко В.М. Устройство связи с объектом. – В кн. "Энциклопедия кибернетики", Т.2, 1973, с.493-495.

Лучук А.М. Повышение эффективности связи в системах с низкоорбитальными искусственными спутниками земли ИСЗ. // Проблемы управления и информации. 1999. №1.

Лучук А.М. Цифровой фильтр с характеристиками идеального контура LC. // Управляющие системы и машины. 1999. №3.

Лучук А.М. Цифровая обработка некогерентных сигналов. // Управляющие системы и машины. 2001. №1.

Лучук А.М. Использование сигналов различной формы в информационных системах. // Управляющие системы и машины. 2003. №5.

Malinovsky B. Design and application of the "Dnepr" digital control computer. Proceedings of the First International Conference held September 21-23, 1964, in Stockholm, Sweden. 1965.

Малиновский Б.Н. Многоцелевые управляющие вычислительные машины для промышленной автоматизации. №8, 1961, ЧССР (Чехословакия).

Малиновский Б.Н. Опыт использования управляющей машины "Днепр" // Труды международной организации по многомерным и дискретным системам автоматического управления. Прага, 9-12 июня 1965.

Малиновский Б.Н., Скурихин В.И., Спыну Г.А., Цифровой метод технологии проектирования и изготовления судокорпусных деталей. // Сб. "Вычислительная техника для автоматизации производства". "Машиностроение", Москва. 1964.

Горшков Н.Ф., Египко В.М., Малиновский Б.Н., Прошлецев Л.Н., Автоматизация аэродинамических экспериментов с помощью средств вычислительной техники. // Сб. "Опыт использования цифровой управляющей машины "Днепр", ИТИ, УССР, ГК КНИР, К., 1965.

Малиновский Б.Н., Янович И.А. Алгоритмические характеристики управляющей машины. // Труды Третьего конгресса ИФАК по автоматическому управлению. Великобритания. Лондон, 21 июня 1966 г.

Малиновский Б.Н., Янович И.А. Comande numerique directe pour des procedes a variables multiples. (Прямое цифровое управление многосвязными процессами). // Труды Второй Международной конференции ИФАК-ИФИП по применению компьютеров в производственных процессах. Ментон. Франция, 5-9 июня 1967 г.

Малиновский Б.Н., Слободянюк А.И., Сигалов В.И., Бадашин В.В., Погорелый С.Д. Experience in using MOS - microprocessors Dewelopment systems - in measuring Technique (Опыт использования МОС - микропроцессорного набора средств в измерительной технике). // Международный семинар по опыту использования микро-ЭВМ в измерительной технике. Париж, 25-26 октября 1982 г.

Малиновский Б.Н. Peculiarities of Design of Special - purpose digital Computers. (Особенности проектирования специализированных цифровых вычислительных машин). Труды Летней школы Гренобльского университета. Франция, сентябрь 1969 г.

Малиновский Б.Н., Яковлев Ю.С., Палагин А.В., Слободянюк Т.Ф. Digital Unit realising arithmetic and logical Operation in a Ferrite Store unit. (Цифровое устройство, реализующее арифметические и логические операции в оперативной памяти на ферритах). // Труды конгресс ИНТЕРМАГ (Международная организация по магнитным устройствам и измерениям). Голландия, 15-18 апреля 1969 г.

Малиновский Б.Н., Палагин А.В. , Яковлев Ю.С., Наумчук А.П., Ушатинская Н.П. Digital Control of Technological Processes (by Example of Paraxylol Production). (Прямое цифровое управление технологическими процессами). // Труды Международной конференции ИФАК-ИФИП по применению компьютеров для управления технологическими процессами. Хельсинки, 2-5 июня 1971 г.

Малиновский Б.Н. Состояние и перспективы развития работ по микропроцессорной технике на ближайшие годы. // Второй симпозиум: микромашины, микропроцессоры и их применение. Будапешт. Венгрия, 6-9 октября 1981 г.

Малиновский Б.Н. Перспективы использования сигнальных процессоров в цифровых средствах радиосвязи. // Международная конференция по компьютерам, системам и цифровой обработке сигналов. Бангалор. Индия. 9-12 декабря 1984 г.

Малиновський Б.М. Пророк у своїй вітчизні //Вісник Національної академії наук України. 2002. №10. С. 28—44.

Малиновский Б.Н. Научная биография С.А. Лебедева // Информационные технологии и вычислительные системы. 2002. №3. С. 5—31.

Малиновський Б.М. Від “МЭСМ” до “БЭСМ” // Вісник АН України. 1992. №6. С. 82—89.

Малиновский Б.Н. Первая отечественная ЭВМ и ее создатели (к 40-летию ввода МЭСМ в регулярную эксплуатацию). // Управляющие системы и машины. 1992. №1/2. С. 3—15

Палагин А.В. О соотношении когнитивного и креативного начал в современных интеллектуальных информационных системах. // Международная конференция "Знания Диалог-Решение", KDS-95, Ялта 1995.

Палагин А.В. Разработка информационного "электронного комбайна". // Науковедение, №3-4, 1995.

Палагин А.В. К проблеме проектирования системы активизации научно-исследовательской деятельности. Вопросы когнитивно-информационной поддержки постановки и решения новых научных проблем. // Сб. научных трудов. Киев, Институт кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины, 1995.

Палагин А.В. Розвиток сучасних інтелектуальних інформаційних систем: деякі актуальні концепції та пропозиції. // Наука та наукознавство, №1-2, 1997.

Палагин А.В. Интегрированные интерактивные интеллектуальные терминалы - новый класс средств ВТ. // VI Международная конференция KDS-97, 1997, том 2, с. 539-547.

Палагин А.В. Современные информационные технологии в научных исследованиях. // Искусственный интеллект, №2, 1999, специальный выпуск, с. 20-33.

Палагин А.В. Об ЭВМ с виртуальной архитектурой. // Управляющие системы и машины, №3, 1999, с. 33-43.

Palagin A.V. Arrangement and functions of a “Language” world picture in semantically interpretation of natural languages and message. // International Journal “Information Teories & Applications” Vol.7, No.4, 2000, p.155-163.

Палагин А.В., Сергиенко И.В. Виртуальные научно-инновационные центры: концепция создания и перспективы развития. // Управляющие системы и машины, № 3, 2003, с.3-11.

Палагин А.В. Основы знание ориентированных технологий. // Наука та наукознавство, №1, 2004.

Погорелый С.Д., Малиновский Б.Н., Слободянюк А.И., Системное математическое обеспечение микроЭВМ и отладочной системы на базе микропроцессора К580ИК80. // УСиМ, №3, 1982, с. 30-34.

Погорелый С.Д., Слободянюк А.И. Кроссовые системы отладки программного обеспечения микропроцессора К580ИК80 на малых ЭВМ. // УСиМ, №2, 1982, с. 38-41.

Погорелый С.Д. К формализации этапа алгоритмического проектирования микропроцессорных систем // УСиМ. 1995. №3-4. с. 42-48.

Погорілий С.Д., Калита Д.М., Мединський О.Г. Дослідження та створення інструментальних засобів моделювання та оцінки алгоритмів протоколів маршрутизації. Материалы второй международной конференции по программированию. УкрПРОГ’2000. // Проблемы программирования, №1-2, 2000. с. 204-208.

Погорілий С.Д, Третяк О.В. Використання сучасних мережних технологій в навчальному процесі. Всеукраїнська науково-методична конференція "Сучасний стан вищої освіти в Україні: проблеми та перспективи". Київ: ВЦ "Київський університет", 2000. с. 96-99.

Погорілий С.Д., Калита Д.М., Захаров О.І. Інструментальний комплекс синтезу програм в середовищі Delphi за методом багаторівневого структурного проектування програм. // Вісник Київського Університету. Випуск №1. Київ, 2000.

Погорілий С.Д., Калита Д.М. Оптимізація алгоритмів маршрутизації з використанням систем алгоритмічних алгебр. // УСиМ №4 2000. с. 20-30.

Рабинович З.Л., Глушков В.М. О некоторых проблемах развития алгоритмических структур вычислительных машин. // Сборник "Кибернетику на службу коммунизму". Москва: Энергия, 1966.

Рабинович З.Л. Векторно-временные переключательные функции (ВП-функции), как язык для описания схем и процессов переработки информации. // Кибернетика, 1968, №3-4.

Рабинович З.Л. Некоторые вопросы автоматизации творческих процессов. // Методологические проблемы кибернетики, 1970, №2.

Рабинович З.Л. Машинный интеллект. Энциклопедия кибернетики. Киев, 1974, т.1.

Рабинович З.Л., Глушков В.М., Погребинский С.Б. О развитии структур мультимикропроцессорных машин, интерпретирующих языки высокого уровня. // Управляющие системы и машины, 1978, №6.

Рабинович З.Л. Некоторый бионический подход к структурному моделированию целенаправленного мышления. // Кибернетика, 1979, №2.

Рабинович З.Л., Глушков В.М., Михновский С.Д. Вычислительная машина со структурной интерпретацией языков высокого уровня. // Кибернетика, 1981, №4.

Рабинович З.Л. Машинный интеллект и структуры ЭВМ пятого поколения. // Кибернетика, 1984, №3.

Рабинович З.Л., Воронков Г.С. Сенсорная и языковая система – две формы представления знаний. // Сборник "Новости искусственного интеллекта", Москва, "Ассоциация искусственного интеллекта", 1993, №2.

Рабинович З.Л. О механизмах мышления и интеллектуальных ЭВМ. // Кибернетика и системный анализ, 1993, №3.

Рабинович З.Л. О концепции машинного интеллекта и ее развитии. // Кибернетика и системный анализ, 1995, №2.

Рабинович З.Л., Коваль В.Н., Булавенко О.Н. Интеллектуальные решающие машины, как базовые средства высокопроизводительных вычислительных систем. // Управляющие системы и машины, 1998, №6.

Рабинович З.Л., О естественных механизмах мышления и интеллектуализация ЭВМ. // Кибернетика и системный анализ, 2003, №5.

Rabinovich Z. The Computers in USSR. In Proceeding of the World Computer Pioneer Conference. Llandudno: Richard Williams and Partners. 1970. p. 4/1-4/21

Rabinovich Z.L. The Development of Machine intellect as internal. In "Computing in Russia" / G.Trogemann, A.N.Nitussov, W.Ernst. Germany: vieweg. 2001. P.292-306.

Тимашов А.А. О частоте квантования решения дифференциальных уравнений. // Управляющие машины и системы. №2, 1969.

Тимашов А.А. Комплексирование мини-ЭВМ с ЭВМ Единой системы с помощью малого интерфейса. // Управляющие машины и системы. №5, 1978.

Тимашов А.А. Организация технических средств связи распределенных модульных систем автоматизации научных исследований на базе мини-ЭВМ. // Управляющие машины и системы. №6, 1978.

Тимашов А.А. Программно-технический комплекс для автоматизированной системы тепловых испытаний летательных аппаратов. // Сборник докладов научно-технической конференции "Применение вычислительной техники и математических методов в научных исследованиях". Совет по автоматизации научных исследований АН УССР. Киев, 1985.

Тимашов А.А. Проблемная ориентация вычислительных комплексов для систем управления с интеллектуальными АРМ. // Сборник "Интеллектуальные АРМ в системах управления производством", Киев, 1991.

Яковлев Ю.С., Новиков Б.В., Нестеренко Н.В. Особенности применения и архитектурно-структурной организации персональных ЭВМ // Управляющие системы и машины. 1984. № 5. с.38–45.

Яковлев Ю.С. Интегрированная модель и стратегия проектирования параллельной памяти для ЭВМ. // Управляющие системы и машины. 1999. №3. с.47-58.

Яковлев Ю.С. О проблеме интеграции аппаратных и программных платформ при создании компьютерных систем. // Кибернетика и системный анализ. 2000. №5. с.138–150.

Яковлев Ю.С., Палагин А.В. Системная интеграция при создании компьютерных систем: концепция организации, применение. // Проблемы управления и информатики. 2003. №4. с.115–126.

Яковлев Ю.С. О концепции построения распределенных баз данных информационно-поисковых систем. // Математичні машини і системи. 2003. №2. с.35–53.

Яковлев Ю.С. О проблеме классификации компьютерных систем. // Управляющие системы и машины. 2003. №5. с.3–15.

"Никто для первых не вбивает вех,
И нет для них в истории примера..."
Эдуард Асадов

Соратники - піонери кібернетичної техніки

Зоряні роки кібернетичної техніки

У 1956-1982 р. безумовним лідером українських кібернетиків був академік В.М.Глушков - засновник Інституту кібернетики АН УРСР (тепер Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України). Симбіоз видатного, повного сил лідера, з висококваліфікованими, патріотично налаштованими, націленими на наукову творчість молодими (на той час) фахівцями забезпечив високі досягнення інституту, як в обчислювальній техніці, так і в кібернетиці, визнані в Україні, в колишньому СРСР і у світі. Вікторові Михайловичу, коли він приїхав у Київ у 1956 році, було тридцять три роки, автору книги - тридцять п'ять, керівникам відділів трохи за тридцять, а іншим ледь перевалило за двадцять.

Значний внесок у проведені дослідження внесли технічні відділи ОЦ АН УРСР і відділення кібернетичної техніки інституту, що виросло за тридцять років - з 1962 по 1992 р. до 500 наукових співробітників, інженерів, лаборантів і техніків.

У першій частині книги я спробував розповісти про це, використовуючи свої спогади й архівні документи.

Друга частина книги стала продовженням - своєрідною історією кібернетичної техніки в особах. Розміщені в ній нариси присвячуються, в основному, співробітникам відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, що почали свою діяльність кілька десятиліть назад і відділення, що стали ветеранами. Я називаю їх соратниками і це слово відноситься і до мене. Це був час активної колективної наукової творчості, тісного взаєморозуміння, величезної трудової самовіддачі, постійного прагнення розвивати й удосконалювати кібернетичну техніку.

Прикладами можуть служити такі масштабні роботи, як створення і широке використання на промислових підприємствах і в багатьох науково-дослідних організаціях Радянського Союзу УМШП "Днепр", розробка і застосування мікропроцесорної техніки в інтересах цілої галузі промисловості засобів зв'язку СРСР, масова автоматизація наукових експериментів в установах Академії наук УРСР, створення ряду унікальних управляючих систем різного, у тому числі оборонного призначення й ін.

Ветерани відділення стали свідками й активними учасниками піонерських досліджень в області проектування і застосування кібернетичної техніки, що розгорнулися спочатку в ОЦ, а потім в Інституті кібернетики АН УРСР. Надалі вони самі стали піонерами створення і використання нових засобів кібернетичної техніки, у тому числі перших мікро-ЕОМ і систем налагодження для них, процесорів цифрової обробки сигналів, суперпродуктивних спеціалізованих засобів розпізнавання образів, цифрових спеціалізованих пристроїв контролю і керування швидкоплинучими фізичними процесами, відеокомп'ютерних терміналів, систем автоматизації інженерної праці, знанняорієнтованих інтелектуальних систем, могутніх кластерних обчислювальних комплексів та ін. У підсумку загальні зусилля колективу відділення сприяли становленню й успішній роботі наукової школи в цій дуже важливій області знань. Це час, дійсно, можна назвати зоряними роками кібернетичної техніки.

Сподіваюся, що результати багаторічного напруженої праці співробітників відділення знайдуть продовження в справах наших послідовників.

Кістяком наукової школи кібернетичної техніки, що склалася в 1962-1992 р., стали ветерани відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. У їх числі вчені, про творчий внесок яких написані нариси, починаючи з учасників Великої Вітчизняної війни:

Рабінович Зіновій Львович - професор, доктор технічних наук, заслужений діяч науки України, лауреат Державної премії України, нагороджений преміями Президії АН УРСР імені С.О.Лебедєва та імені В.М.Глушкова, медаллю "За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р."

Скурихін Володимир Ілліч - академік НАН України, професор, доктор технічних наук, заслужений діяч науки України, лауреат Державної премії СРСР, премії Ради Міністрів СРСР, Державної премії України, нагороджений орденами "Трудового Червоного Прапора", "Жовтневої революції", премією Президії АН УРСР імені В.М.Глушкова і медаллю "За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.".

Михайлов Геннадій Олександрович - професор, доктор технічних наук, нагороджений премією Президії АН УРСР імені С.О.Лебедєва і медаллю "За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.".

Деркач Віталій Павлович - доктор технічних наук, заслужений діяч науки України, лауреат Державної премії СРСР. Учасник Великої Вітчизняної війни. Нагороджений орденами "Вітчизняної війни I ст.", "За бойові заслуги", "За мужність", медалями "За відвагу", "За перемогу над Німеччиною у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.".

Кондалєв Андрій Іванович - професор, доктор технічних наук, заслужений діяч науки України, учасник Великої Вітчизняної війни. Нагороджений орденом "Вітчизняної війни II ст.", медаллю "За перемогу над Німеччиною у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.", премією Президії АН України імені С.О.Лебедєва.

Лучук Андрій Михайлович - професор, доктор технічних наук, заслужений діяч науки України. Учасник Великої Вітчизняної війни. Нагороджений орденами "Вітчизняної війни I ст." і "За мужність", медалями "За відвагу", "За бойові заслуги", "За перемогу над Німеччиною у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.".

Слободянюк Анатолій Іванович - професор, доктор технічних наук, лауреат Державної премії СРСР і Державної премії УРСР. Учасник Великої Вітчизняної війни. Нагороджений орденом "Вітчизняної війни II ст.", медаллю "За перемогу над Німеччиною у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.".

Спину Гліб Олександрович - професор, доктор технічних наук, лауреат Державної премії України. Учасник Великої Вітчизняної війни. Нагороджений орденами "Вітчизняної війни II ст." і "Богдана Хмельницького", медаллю "За перемогу над Німеччиною у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.".

Палагін Олександр Васильович - академік НАН України, професор, доктор технічних наук, заслужений винахідник УРСР, лауреат премії Ради Міністрів СРСР, нагороджений орденом "Знак пошани", премією Президії НАН України імені С.О.Лебедєва.

Войтович Ігор Данилович - член-кореспондент НАН України, професор, доктор технічних наук, заслужений діяч науки і техніки України, нагороджений премією Президії АН УРСР імені С.О.Лебедєва. Почесний професор Інституту автоматики Шаньдунської АН Китаю.

Боюн Віталій Петрович - член-кореспондент НАН України, професор, доктор технічних наук, заслужений винахідник України, лауреат Державної премії України, нагороджений премією Президії НАН України імені С.О.Лебедєва. Почесний професор Інституту автоматики Шаньдунської АН Китаю.

Єгипко Володимир Михайлович - професор, доктор технічних наук, лауреат Державної премії України.

Яковлев Юрій Сергійович - професор, доктор технічних наук, лауреат премії Ради Міністрів СРСР.

Іваськів Юрій Лукич - професор, доктор технічних наук.

Брюхович Євгеній Іванович - професор, доктор технічних наук.

Забара Станіслав Сергійович - професор, доктор технічних наук, лауреат Державної премії СРСР і Державної премії України.

Коваль Валерій Миколайович - професор, доктор технічних наук, лауреат Державної премії України, нагороджений орденом "Знак пошани".

Гладун Віктор Полікарпович - професор, доктор технічних наук.

Задирака Валерій Костянтинович - професор, доктор фізико-математичних наук, нагороджений премією Президії НАН України імені В.М.Глушкова.

Погорелий Сергій Дем'янович - професор, доктор технічних наук, лауреат премії Ради Міністрів СРСР.

Гамаюн Володимир Петрович - професор, доктор технічних наук.

Бех Олександр Дмитрович - професор, доктор технічних наук.

Романов Володимир Олександрович - доктор технічних наук, лауреат Республіканської комсомольської премії ім. М.Островського.

Степанов Аркадій Євгенович - провідний науковий співробітник, доктор технічних наук.

Бекмуратов Тулкун Файзиєвич - академік АН Республіки Узбекистан, професор, доктор технічних наук.

Рабеджанов Набі Рабеджанович - професор, кандидат технічних наук.

Тимашов Олександр Олександрович - доцент, кандидат технічних наук, лауреат Державної премії України.

Семотюк Мирослав Васильович - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук.

Слободянюк Тамара Федорівна - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук.

Алішов Надир Ісмаил-огли - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук, лауреат премії Ради Міністрів СРСР і Республіканської комсомольської премії ім. М.Островського.

Зиков Фелікс Никанорович - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук.

Малиновський Лев Борисович - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук, лауреат Республіканської комсомольської премії ім. М.Островського.

Соловйов В'ячеслав Павлович - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук.

Коритна Людмила Олександрівна - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук.

Крамской Володимир Володимирович - кандидат технічних наук.

Я відзначив лише тих, про кого зумів підготувати короткі нариси. Про себе і про роботу відділення в цілому мною розказано в першій частині книги. Нариси доповнюються фотоілюстраціями про результати досліджень, виконаних ветеранами відділення.

Вважаю своїм обов'язком відзначити в книзі імена співробітників відділення й інших соратників по роботі, що назавжди пішли від нас, залишивши в наших серцях вдячну пам'ять про участь у роботі нашого колективу. Це - **Андрій Іванович Кондалєв, Володимир Борисович Реутов, Вадим Сергійович Каленчук, Людмила Олександрівна Коритна, Лідія Олександрівна Миколаєва, Георгій Євгенович Пухов, Анатолій Іванович Слободянюк, Геннадій Сергійович Голодняк, Набі Рабеджанович Рабеджанов, Геннадій Петрович Жариков, Костянтин Іванович Хруцкий, Анатолій Терентійович Мизернюк, Євгеній Сергійович Орешкін, Абрам Зуселевич Шор, Євгеній Тимофійович Маковенко, Євгеній Миколайович Дубровський, Валерій Якович Александров, Валерій Миколайович Коробейників, Леонід Юрійович Фердигалов, Валерій Миколайович Коваль.**

Ветеран із ветеранів Зіновій Львович Рабінович[32]

Спочатку кілька слів про героя нарису Зиновія Львовича Рабіновича. Він старший від усіх ветеранів за віком і почав свій творчий шлях під керівництвом патріарха вітчизняної обчислювальної техніки Сергія Олексійовича Лебедєва. Він був його аспірантом, одним з перших з'явився в його лабораторії, брав участь у розробці "МЭСМ", втілив у життя ідею С.О.Лебедєва - створити спеціалізовану проблемно-орієнтовану цифрову обчислювальну машину "СЭСМ" для рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Основний творчий внесок їм зроблений у теорію ЕОМ. Разом з тим початок його діяльності і робота в останні роки виявилися тісно зв'язаними з кібернетичною технікою. Надаю йому слово.

Нарис Зіновія Львовича Рабіновича "Про себе"[33]

"...Отже, народився в Києві в 1918 р. в знаменний день - 1 серпня (міжнародний антивоєнний), вірніше, у ніч на 1 серпня, тобто вже після 24-х годин.

Батьки: батько - педіатр, заслужений лікар УРСР, мати - медсестра. Не можу про їх не сказати докладніше тому, що пишаюся ними. Батько, з бідної єврейської родини дуже багатодітної, єдиний з усіх одержав вищу освіту ще до радянської влади в Університеті Святого Володимира, на що право йому дала Золота медаль по закінченні гімназії. До речі, дід хотів продати медаль - мовби, ця освіта не для євреїв, але батько не погодився, пішов з дому і жив, заробляючи уроками. Будучи студентом, він знімав кімнату в заможній єврейській родині, теж дуже багатодітній, де і женився на моїй майбутній мамі - дуже добрій і жіночній. Після мого народження батько і мати зняли квартиру на Деміївці, де батько був "лікарем божою милістю", мав колосальний авторитет і любов населення, в основному бідного і пролетарського. Завідував дитячою консультацією - першої в Києві, організованої їм за мандатом Київського ревкому. Згодом був депутатом міськради, уже після евакуації і повернення в Київ у 1946 році. У дні ювілеїв одержував привітальні телеграми від цілих дворів з десятками підписів. Роки страшних "чищень" пройшов тріумфально: секретар райкому ставив його в приклад, як радянського службовця. Але батько був безпартійним, його ж сестри - видатними комуністками. Одна з них була підпільницею під час денікінщини, потім відповідальним партробітником у Москві, членом ЦК, випускниця Свердловського комуністичного університету, обвинувачувалася в троцькізмі. Але написала лист Сталіну й одержала від нього відповідь, що з неї знято всі обвинувачення.

Я пишу про це, щоб було зрозуміло, у якій атмосфері я ріс і одержував виховання. А воно в мене було класичним і, разом з тим, різнополярним, у якому "класика" перемішувалася з новими радянськими віяннями. Батько найняв мені гувернантку (бонну), що мене навчала аж до шкільного віку разом із трьома іншими дітьми, але при цьому жила в нас і, головним чином, займалася саме мною. Це була красива дівчина, дворянка, дочка розстріляного під час громадянської війни генерала. Згодом вона вийшла заміж, разом з чоловіком потрапили до Сибіру, де вони обоє стали докторами філологічних наук. І цю Ганну Олександрівну я обожнював так само, як і маму. У неї були не монархічні, а ліберальні погляди типу соціал-демократичних, як я потім зрозумів. І вона зі мною подовгу розмірковувала, як з дорослою людиною, на різні теми. І любила мене не менше, ніж я її. І от, з одного боку, зовсім прорадянське виховання в родині, а потім і в школі, у якому основні принципи; "так треба", "так покладається", "як сказав ..." і т.п. А з іншої, отримана ще в ранньому дитинстві тенденція міркування і практичного осмислення (а те, що закладено в

[32] 2 лисстопада 2009 року пішов із життя Зіновій Львович Рабінович - ветеран із ветеранів Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова Національної академії наук України.

[33] З.Л.Рабінович написав цей нарис для книги О.В.Палагіна "Взглядом издалека...". З дозволу З.Л.Рабіновича та О.В.Палагіна я розміщую нарис в моїй книзі, трохи скоротивши його.

ранньому дитинстві, то найбільш міцно) і привели до тієї риси мого менталітету, яку можна охарактеризувати, як пошук істини, що і викликало згодом бажання займатися саме творчою науково-дослідною діяльністю. І в цьому плані в шкільні роки, на мене зробив дуже сильний вплив чоловік батькової сестри (вже іншої, ще не згаданої) Федір Миколайович Бурлака, відомий український письменник-історик. Він, виходець із селян, самоучка одержав вищу освіту, був видний партійний діяч (головний редактор "Київської правди", наскільки пам'ятаю), потім виключеним з партії за відмову брати участь у колективізації, потім відновлений у партії і став уже відомим як письменник, оскільки його твори, написані раніше "у стіл", стали видавати (уже в хрущовські роки). Він був, звичайно, прорадянською людиною, але разом з тим, з гострим критичним мисленням, і зі мною завжди відверто ділився своїми поглядами, через які мав величезні неприємності, але все-таки пережив важкі роки. Я зараз перечитую його книги, і вони уявляються мені як би "золотою серединою" між офіційно-казенними історичними положеннями, затвердженими в радянській епосі, і нинішніми історичними перехлестами в прагненні спростувати "усе" і "уся".

Закінчив я Київський політехнічний інститут (спеціальність за дипломом виданим в 1945 р. "Електричні машини, апарати і електроприводи", інженер-електрик), захистивши дипломний проект, здається, 23 чи 24 червня 1941 року, а призначення на завод Міністерства (у той час наркомату) авіаційної промисловості одержав ще раніше - наприкінці 1940 р., добровільно завербувавшись за пропозицією спеціального представника цього наркомату. Мій захист уже проходив в екстремальних умовах.

У ніч на 22 червня Київ бомбили, і осколки падали навіть у наш двір на Сталінці. А ранком подзвонили мені з інституту і веліли негайно приїхати на захист дипломного проекту. Я сказав, що в мене ще не закінчена пояснювальна записка й у відповідь на це одержав суворий вислів в недрукованому варіанті. Креслення всі були готові, рецензент із роботою був ще заздалегідь ознайомлений і ... я поїхав. Коли був оголошений мій вихід, почалася повітряна тривога і комісія дружно ринулася в бомбосховище. Але Іносов і ще хтось самовіддано залишилися. Одержав я "відмінно", вимовивши, природно, буквально кілька слів. Крім відгуку рецензента, дуже переконливим тут виявилася практична спрямованість проекту в інтересах згаданого московського заводу, де я проходив переддипломну практику.

Через кілька днів після захисту вийшов наказ ректора Інституту, адресований окремо кожному з направлених на оборонні підприємства випускнику вважати себе мобілізованими, одержати квитки в спеціально заснованій в Інституті залізничній касі і виїхати на місце призначення до визначеного числа. Що ми і зробили: я і ще троє хлопців з нашої групи, що завербувалися разом зі мною на новий завод МАП у м.Кіров, колишній В'ятка. Наша подорож до Кірова - протягом двох тижнів - гідна окремої розповіді, на яку мене тут уже не вистачить. Загалом, добралися, були прийняті безпосередньо головним інженером заводу, розпитані про успішність і розподілені по робочих місцях.

Я і Вишневський потрапили у відповідності зі своїм бажанням у серійне конструкторське бюро (СКБ). Роль СКБ - переведення документації виробів, розроблених в ОКБ у робочу документацію відповідно до заводських норм, допомога в освоєнні цих виробів у серійному виробництві і супровід їх планового виготовлення аж до військового приймання. Усе це проходило в надзвичайно напруженому режимі через умови воєнного часу. Кожний з конструкторів ніс відповідальність за визначений тип виробів і повинний був займатися всіма проблемами, зв'язаними з його виробництвом. І отут я оцінив широту й інші достоїнства отриманої в інституті освіти - буквально усе, що в ній було сугубо технічного, знадобилося, адже через раптовість війни вироби не були доведені до серійної кондиції і не були "обкатані" у серійному виробництві. Усе це необхідно було освоювати, були навіть введені спеціальні премії "за освоєння". Постійно, причому це вже під час війни, виникала недостача потрібних матеріалів, що приводило до необхідності оперативного внесення тимчасових конструктивних змін. Наші вироби автоматичного керування були найчастіше в стані, як говориться, гострого дефіциту на авіаційних заводах і у військових частинах (тут в

основному як запасне устаткування) і це створювало надзвичайну напруженість і поспіх у їхньому виготовленні. На початку війни, у період початкового освоєння на виробництві виробів, нам, конструкторам, обладнали спальні місця в червоних куточках цехів, щоб ми і ночами могли бути на заводі. Але просто освоєнням у серійному виробництві і супроводом наша робота як конструкторів не обмежувалася. Спеціальним відділом заводу збиралася інформація від військових частин про якість роботи виробів у ході експлуатації. І тут мені "повезло": виріб, що я вів, виявився найменш надійним. Вироби, розроблені в ОКБ вважалися "нашими", оскільки саме наші прізвища, конструкторів СКБ стояли на штампах робочої документації і ми за них відповідали. А час то був воєнний!

Я вже давно прийшов до висновку про необхідність його переконструювання. Домогтися такого дозволу було нелегко, головний конструктор категорично заперечував. Але допоміг головний військпред заводу: була заснована дослідна розробка і виріб був модернізований і одержав новий індекс. Як показала наступна зібрана статистика, цей виріб виявився не тільки високоякісним, але і найбільш якісним серед усього комплексу виробів заводу (такі були висновки на конференції по якості представників військових частин). Моїй успішній роботі на заводі сприяло дуже гарне до мене ставлення з боку виробничників. Причому повинен сказати, що я ніколи не приладжувався під їхній відомий стиль поводження, залишався завжди самим собою, тобто саме таким, яким мене виховали. Може бути це, поряд з постійним проявом поваги до виробничників і прагненням у них підучитися, саме і сприяло нашим відмінним діловим відносинам. Хоча я поточним виконанням плану власне і не займався, але моє ім'я в сприятливому контексті не раз називалося на щоденних "п'ятихвилинках" у директора. Можу навіть похвастатися: як мені передали, якось раз, директор у директорській їдальні сказав репліку, що Сашко і Зюня - кращі інженери заводу (С.Алексєєв - працівник московського ОКБ, переведений у наше СКБ, мій приятель). А дипломованих інженерів у той час на заводі було всього двадцять. У 1960-і роки я відвідав завод - їх було вже понад двісті.

І от наступив самий радісний день у моєму житті (як і для дуже багатьох) - день Перемоги. Він у нас у Кірові ознаменувався стихійно виниклою демонстрацією - весь завод, напевно, крім можливо ливарів, висипав на вулицю. Чоловіки ходили з обличчями в червоних плямах від поцілунків. Усю ніч, з 9-го на 10-е ми компанією з 4-х чоловік в мене в гуртожитку попиячили (причому, зовсім не брало), а ранком - по гудку, звідси всі четверо і пішли на завод на роботу.

Спочатку завод працював у тому ж режимі, потім поступово почалося розведення номенклатури продукції, що випускалася, мирними виробами, але військова продукція заводу випускалася, здається, анітрошки не в меншому обсязі, оскільки вона використовувалася і для цивільної авіації. Причому вже такої колосальної напруги в ритмі роботи заводу не було, тобто з'явився час для відпочинку і розваги. Одночасно з'явилося бажання до наукової роботи, тим більше, що на заводі з переходом його на мирну діяльність мій потенціал виявлявся в значній мірі зайвим. Моєму наміру перейти на наукову роботу дуже посприяв відомий наказ Сталіна про безперешкодну відпустку з оборонних заводів і з армії осіб, прийнятих до аспірантури й ад'юнктури (от як серйозно ставилися до поповнення наукових кадрів!). І я, зрозумівши, що це потрібно для держави (для мене це було головним - така радянська ідеологія), зробив свій вибір без коливань, хоча мене і намагалися утримати від цього кроку, обіцяючи високу керівну посаду в СКБ і відповідно - велику зарплату. Крім того, цілком природно, я хотів повернутися до Києва, хоча багато евакуйованих і направлених на роботу в Кіров, там так і залишилися.

Під час поїздки до Києва, я підготував грунт для повернення родичів (бабусі вже не було) і можливість вступу до аспірантури в Інститут теплоенергетики АН УРСР, з якого потім, по приїзду С.О.Лебедєва, у 1947 році виділився Інститут електротехніки. Не пам'ятаю вже, але, здається, саме в цей перший свій приїзд у Київ, я здав два кандидатських іспити - по ОМЛ (основи марксизму-ленінізму) - п'ять, і англійській - ледь чотири. Це виявилося

неважким, тому що набір в аспірантуру тільки почався, хоча я орієнтувався на вступ відразу на другий курс аспірантури.

У 1947 році я знову приїхав до Києва і здав кандидатські екзамени з ТОЕ та автоматичному регулюванню. Повинен сказати, що здача виробничником, та ще з далекого Кірова, відразу ж кандидатських іспитів зробила сприятливе враження. Особливо, як уже згадував, я сподобався Сергію Олексійовичу і був прийнятий саме до нього в аспірантуру. Але на заводі мене умовили ще рік пропрацювати і відпустили лише на настійну вимогу головного військпреда, про якого я згадував. На той час він став одночасно і парторгом заводу. Але при цьому термін аспірантури мені не продовжили. От так і почався новий період у моєму житті.

Коли я прийшов у лабораторію, її співробітники займалися розробкою базисних лампових компонентів електронної автоматики, але я відразу ж був занурений Сергієм Олексійовичем у госпдоговірну роботу зі створення установки напівнатурного моделювання систем стабілізації літальних апаратів. Вона повинна була складатися з платформи з трьома ступенями свободи (на якій повинна була розміщатися випробувана апаратура), аналогової обчислювальної машини, що моделює рух літака, і прецизійної системи, що стежить, яка точно передає збурюючи впливи від моделі на двигун платформи. До мого приходу в лабораторію платформу вже конструював мій майбутній колега В.В.Крайницький, все інше було доручено мені.

Вийшло так: викладена ідея, що належала самому С.О.Лебедєву і передбачені головні принципи реалізації. Групи, як такої, у мене не було, але мені допомагали: І.П.Окулова - у розробці операційних підсилювачів для аналогової машини, Н.І.Фурман - у побудові її, а також системи, яка стежить, Р.Я.Черняк - головний інженер лабораторії - у комплексному налагодженні всієї установки. Разом з ним ми її установили, налагодили і дуже успішно здали в Москві, в інституті замовника самому Фельдбауму. Ідея і головні принципи побудови цієї установки одержали дуже високу оцінку в журналі "Автоматика і телемеханіка", як видатне досягнення С.О.Лебедєва. Згодом, уже з подробицями, які раніше були засекреченими, ця робота була викладена в моїх працях про С.О.Лебедєва.

Його наступні блискучі досягнення в області створення ЕОМ як би затьмарили попередні роботи, у напрямках, де він також був незаперечним корифеєм. От такий парадокс. Хоча цифрова обчислювальна техніка, безумовно, була головною справою життя Сергія Олексійовича і значення його робіт у цій області, звичайно ж, набагато перевершували значення інших його чудових робіт, - так він сам вважав, і таке висвітлення його діяльності цілком закономірно. Характеризуючи моє ставлення до Сергія Олексійовича, не можу придумати краще: він був для мене Богом. А до Богів людські оцінки не застосовні, так що я навіть почуваю якусь незручність, коли розповідаючи про нього, прибігаючи до звичайних оцінок його людських якостей. Він був особливий і його важко порівнювати зі звичайними смертними. І характерно, що в звертанні до нього я почував себе так, начебто звертаюся до Бога, як це робить у розумі віруюча людина, - без сором'язливості, безпосередньо. Міг у будь-яку хвилину до нього зайти (це вже було у Феофанії, де ми працювали і жили), навіть у його спальну кімнату, коли він, прокинувшись, ще був у ліжку після нічних пильнувань, що він часто практикував. А звертатися до Сергія Олексійовича мені доводилося нерідко, хоча я цим ніколи не зловживав. Справа в тім, що поряд з головною роботою по створенню установки напівнатурного моделювання, Сергій Олексійович доручав мені ще й інші роботи, допоміжні, при створенні "МЭСМ", що почалися наприкінці 1948 року (моя установка була закінчена наприкінці 1949 р. - два роки для її розробки і побудови, звичайно, були дуже невеликим терміном). До допоміжних робіт для "МЭСМ", якими я займався, відносилося створення стенду для добору ламп з однаковими характеристиками, системи автоматичної стабілізації розжарення лампи й ін. По закінченні створення установки я безпосередньо підключився до розробки електронної обчислювальної апаратури - швидкодіючим елементним структурам, послідовним арифметичним пристроям і т.п., для чого мені була дана невелика група інженерів та

техніків. Була в мене й окрема робота, що стосувалася безпосередньо створення самої "МЭСМ" - а саме, розробка цифродрукуючого вивідного пристрою, у якому приймав дуже активну участь І.Т.Пархоменко. Не хочу повторювати відомих описів нашого унікального режиму роботи у Феофанії, скажу лише, що довгий час жив там постійно, повертався додому тільки на вихідні дні і працював, ніяк не зважаючи на регламент часу. Тільки після здачі "МЭСМ" держкомісії 25 грудня 1951 року був ослаблений наш феофанійський режим. Сергій Олексійович у цей час уже поєднував роботу в Москві (ІТМ і ОТ, лабораторія "БЭСМ") і в Києві, де як і раніше вникав в усі деталі робіт. Дуже пам'ятною переломною датою був день 6 листопада 1950 року, коли "МЭСМ" розв'язала першу задачу контрольного тесту і почалася дослідна експлуатація, що супроводжувалася доведенням машини, і перетворенням її з діючого макета в регулярно працюючий зразок. Вирішення контрольної задачі було зафіксовано спеціальним актом як виконання соціалістичного зобов'язання до річниці Жовтневої революції. Я був у числі тих, хто підписав цей акт як профорг після С.О.Лебедєва та К.О.Шкабари - парторга лабораторії.

Як я згадував, за завданням Сергія Олексійовича, я розробляв послідовний арифметичний пристрій (АП) з 4-ма арифметичними операціями (усе, по суті справи, доводилося винаходити). Мені допомагали І.Т.Пархоменко і талановитий технік Ю.С.Мазира (передчасно пішов з життя). Для ознайомлення з цією розробкою Сергій Олексійович надсилав свого аспіранта з Москви. Але інтерес Сергія Олексійовича до цієї розробки обумовився ще, очевидно, виниклим у нього наміром створення спеціалізованої ЕОМ для рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом ітерації, головною ідеєю в побудові якої було суміщення в часі введення даних в обчислювальний пристрій з їхньою переробкою в ньому. Ця ідея, по суті, передбачила структуру майбутніх спеціальних процесорів, що виконують матрично-векторні операції, що включаються до складу надшвидкодіючих ЕОМ. Він розповів про неї розроблювачам, коли в нього вся машина вже була в голові. Виконані мною, по його завданню розробки вдало "вписувалися" у неї. Це, звичайно, лише моє припущення, засноване на тім, що розроблений послідовний АП ввійшов в структуру "СЭСМ" буквально як "більярдна куля в лузу".

Розробка власне "СЭСМ" почалася, коли Сергій Олексійович бував у Києві вже лише наїздами, але він консультував розробку і, десь, здається, у 1954 році я з математиком Ю.В.Благовещенським літом їздив за консультацією до Москви, де Сергій Олексійович приймав нас на своїй дачі, а сама консультація відбулася під час прогулянки на човні: я розпитував, а Юрій Володимирович - гріб. Потім Аліса Григорівна почастувала нас смачним обідом... І все-таки мені прикро, що Сергій Олексійович машину "СЭСМ" своєю не вважав. Він навіть якось сказав мені в докір:

- Ми робили "МЭСМ" швидше. Дійсно, універсальна машина "МЭСМ" була зроблена за 3 роки (1948 - 1951), а створення "СЭСМ", у певному сенсі набагато більш простої машини, зажадало часу на рік більше. Правда, був уже інший час, і зберегти ті ж неймовірні темпи і режим роботи, як при створенні "МЭСМ", виявилося просто неможливою задачею. Та й до того ж у мене з'явилися нові наукові інтереси (але про це пізніше). А та обставина, що Сергій Олексійович, говорячи про свої розробки, "СЭСМ" не згадував, це цілком характерно для нього: він вважав своїми розробками тільки ті, у яких крім вищесказаних ідей була вкладена його власна, причому, чимала праця. От такий був Сергій Олексійович. Проте "СЭСМ" він оцінював досить високо, причому й в офіційному відклику. Характерно також його побажання, щоб розробку "СЭСМ" очолив я, про що він прямо заявив своєму заступнику Л.Н.Дашевському: нехай робить сам. Він намагався прищепити мені ініціативу та самостійність, і спогад про його турботу про мене, своєму учневі, мене і зараз хвилює до глибини душі. Коли машина була вже готова, він послав своїх учнів ознайомитися з її конструкцією і роботою.

У "СЭСМ" був застосований цілий ряд компонентів - новинок для того часу. Так, елементна структура "СЭСМ" містила винятково ферит-діодні вентилі, діоди були германієвими, регістри арифметичного пристрою були динамічними, виконаними на

магнітному барабані у вигляді спеціальних його доріжок, які постачалися подвійними (запису-зчитування) магнітними голівками, десятково-двійкові та зворотні перетворення кодів відбувалися під час їхнього введення і виведення, обробка інформації виконувалася в змінних дрібноблочних конструктивах, пульт містив засоби контролю роботи машини і локалізації неполадок, були введені режими підрахунку функцій кореляції і виконання ітерацій (не тільки по Зайделю). Причому, здійснення машиною тих чи інших функцій не програмувалося, а встановлювалося перемикачем режимів на пульті, керування обчисленнями здійснювалося користувачами без кодового програмування. Таким чином, "СЭСМ", будучи другою, створеною в УРСР машиною, відносилася як би до "полуторного покоління". Вона експлуатувалася замовниками для вирішення цілого ряду задач і ввійшла разом з "МЭСМ" до складу основного устаткування заснованого ОЦ АН УРСР, а потім була передана для навчальних цілей у радіотехнічний технікум.

"СЭСМ" зіграла певну роль у встановленні міжнародного престижу вітчизняних розробок. Оскільки вона не була засекречена і її усім показували, то відомості про машину, не знаю, яким чином, просочилися в США, і в "Datamation" була опублікована замітка, у якій дуже позитивно відгукувалися про "СЭСМ", головним чином про її конструктивні і схемні достоїнства. Дійсно, ламп у ній було приблизно в 10 разів менше, ніж у "МЭСМ" (безлампові вентилі, динамічні регістри на магнітному барабані і т.п.). Але повинен сказати, що особливо високою надійністю на той час машина не відрізнявся і мені доводилося витрачати багато часу на забезпечення її експлуатації.

Оскільки "СЭСМ" містила також ряд прогресивних рішень, з ініціативи В.М.Глушкова була написана монографія, редактором книги був він сам. Книга була перевидана англійською мовою в США, виявившись однією з перших (якщо не першою) перекладених і виданих там вітчизняних публікацій. Таким чином, створення "СЭСМ" крім її практичного використання одержало також і досить широкий науковий резонанс.

Може бути, про створення "СЭСМ" я розповів із зайвою подробицею, але якщо відверто, то тільки після цього я повною мірою самоствердився як фахівець високого класу в галузі цифрової обчислювальної техніки, і ця обставина, звичайно, сильно вплинуло на мою подальшу наукову діяльність.

Ця діяльність почалася ще до повного завершення роботи зі створення "СЭСМ" і, природно, трохи відволікала мене від основної роботи. Ставлячись до себе критично, можу лише помітити, що в мене наукові інтереси завжди превалювали над прагматичною цілеспрямованістю, що, звичайно, не могло не вплинути в негативному плані на практичні результати моєї наукової діяльності.

Новий науковий інтерес у мене з'явився після звернення КВІАВУ з пропозицією провести пошукову розробку цифрової системи виявлення цілей по радіолокаційним даним. Ця ініціатива була підхоплена Б.М.Малиновським і мною, і таке дослідження було розпочато. Воно отримало інтенсивний розвиток, завдяки випадку, що представився. З приводу цієї розробки я був у Міністерстві оборони (МО) і там випадково зустрів одного підполковника, який одночасно зі мною закінчив КПІ, але радіофізичний факультет, що під час цієї нашої зустрічі очолював відділ НДІ-5 міністерства. Ми обговорили можливості спільної дослідницької роботи, у якій НДІ був би замовником, а ми виконавцями по госпдоговору. Така робота була організована, її науковим керівником був В.М.Глушков[34]. Робота була дуже інтенсивно розгорнута за двома напрямками - первинної обробки радіолокаційної інформації й автозахвату цілі і її супроводу, що виливалося в побудову двох видів спеціалізованих засобів, відповідальними виконавцями по яким ми з Б.М.Малиновським і виявилися. В.М.Глушков зробив великий творчий внесок у проектовані

[34]Пропозиція про технічну реалізацію винаходу співробітника КВІАВУ А.Г.Кузнєцова була зроблена Б.Н.Малиновському. Робота була успішно виконана. Після цього Б.Н.Малиновському удалося зацікавити в подальшому розвитку роботи співробітників НДІ-5. Б.Н.Малиновським був укладений госпдоговір про проект двухмашинної системи ППО. Б.Н.Малиновський залучив до цієї роботи З.Л.Рабіновича. На останній стадії роботи до неї підключився В.М.Глушков, що обгрунтував алгоритм наведення винищувача на ціль.

системи, особисто займаючись їхнім алгоритмічним забезпеченням. Потім ці роботи були доведені до рівня аванпроектів (що і було потрібно по госпдоговору) і науково-технічні звіти були передані замовнику - НДІ-5, де вони використовувалися вже в практичних конструкторських розробках. По цих роботах був і науковий вихід у вигляді закритих публікацій Б.М.Малиновського і моєї, котрі одержали певний резонанс.

Прихід В.М.Глушкова насамперед ознаменував крутий поворот убік теоретичних проблем цифрової обчислювальної техніки, без ослаблення, природно, практичних розробок. З цих проблем головна увага приділялася проектуванню ЕОМ із залученням і розвитком теорії автоматів. Повинний сказати, що на мої наукові устремління сильно вплинув Віктор Михайлович, курс лекцій якого для співробітників лабораторії я прослухав з великим інтересом і задоволенням. І от, від практичних розробок, що доручалися мені керівництвом, я дозрів на проведення самостійних наукових досліджень, у конкретній області - власне теорії ЕОМ (Computer Science), що хоча і виникала вже в той час, але якось фрагментарно. Віктор Михайлович у своєму відділі виділив мені неструктурну лабораторію в основному зі співробітників, які раніше зі мною працювали, котра потім була розвинена у відділ теорії ЕОМ, роботи якого завжди були в колі інтересів Віктора Михайловича, а деякі з них - і під його науковим керівництвом.

Нами разом було дано формальне визначення предмета теорії ЕОМ, що ввійшло в Енциклопедію кібернетики. Як згодом стало ясно, воно відповідало щонайменше двом окремим дисциплінам з комплексу "Computer Science". Почавши займатися теорією ЕОМ, я насамперед увів формальні поняття ієрархічного процесу переробки інформації в ЕОМ, взаємодії між його рівнями, розподіленими на три групи - елементна структура, алгоритмічна структура й архітектура ЕОМ.

В узагальненому вигляді отримані результати були відображені в монографіях "Елементарні операції в обчислювальних машинах" і "Основи теорії елементних структур ЕОМ". Перша з них, по моєму уявленню, одержала дуже широке визнання у вищих навчальних закладах (цивільних, військових, у тому числі і курсах підвищення кваліфікації), де вважалася "настільною книгою викладача". Ця книга була популярною і за кордоном.

Друга зі згаданих книг, що вийшла вже в Москві через 15 років, являла собою її оновлене видання, доповнене новими розділами - про використання багатозначного структурного алфавіту, про класифікацію і структуру типових управляючих автоматів, тимчасових перемикальних функціях та ін.

Таким чином, зазначені дві монографії відображали структурний процес переробки інформації в ЕОМ на його двох нижніх рівнях - операцій над цифрами як одиницями структурного алфавіту, і типових елементарних операцій над словами, як упорядкованими множинами цих одиниць.

Дати досить докладний матеріал по архітектурам ЕОМ, і процесам переробки інформації в них, мені, чесно кажучи, не удалося, до того ж за кордоном уже з'явилися грунтовні публікації з класифікацією і дослідженням архітектур, і мені не хотілося повторювати вже написане. Та й мої інтереси направилися від досліджень уже досягнутого в напрямку підвищення машинного інтелекту ЕОМ - поняття, формально введеного трохи пізніше В.М.Глушковим і мною та яке стало енциклопедичним, що характеризує, по вираженню Л.Н.Королева, математичні здібності машин, сугубо значимі для ефективності їхнього використання, особливо в режимі інтерактивної взаємодії людини з машиною. Такий, у значній мірі оригінальний розвиток ЕОМ був немислимий без проведення експериментальних розробок, що, звичайно, підігрівало інтерес.

Стрижнем зазначеного розвитку ЕОМ стало підвищення рівня її внутрішньої мови аж до представлення робочих (що виконуються) програм, як машинно-незалежних і подібних до вихідних програм користувачів, записаних на вхідній алгоритмічній мові. При цьому внутрішня мова, звичайно, виявлялася багаторівневою, нижній її рівень уже відповідав фізичному устаткуванню машини. Така внутрішня мова, по визначенню, уже була мовою високого рівня (МВР) і тому машини, що володіють такою мовою, одержали назву ЕОМ зі

структурною інтерпретацією МВР. Подібні роботи уже виникали за кордоном, але нам вони стали відомі трохи пізніше. Перша наша заявка на високопродуктивну машину, засновану саме за цим принципом, була зроблена в 1962 р. (автори: В.Глушков, З.Рабінович, С.Михновский, А.Стогній, В.Гладун, В.Еманський), а авторське посвідчення з цим же пріоритетом було видано тільки в 1968 році, коли вже стало відомо про появу таких машин за кордоном.

Але без визнання корисності цих робіт ми просто не могли б їх продовжити. Уже після одержання першої відмови за заявкою з ініціативи нашого Інституту була скликана спеціальна нарада в Ужгороді (1968 р.), на яку Віктор Михайлович запросив С.О.Лебедєва і М.К. Сулима - у той час начальник главку обчислювальної техніки МРП. Після наших докладних доповідей застосування внутрішньої МВР в малих машинах було цілком схвалене, а також була висловлена думка про необхідність подальших досліджень доцільності даного напрямку у відношенні великих машин. Принцип структурної інтерпретації МВР блискуче себе виявив у малих мікропрограмних машинах серії "МИР", що реалізують спеціально створену для неї мову, орієнтовану на аналітичні розрахунки (у конкретній розробці цих машин я не брав участь). Мій же відділ продовжував розробку універсальної високопродуктивної ЕОМ, названої "Україна", із внутрішньою Алголо-подібною мовою, і додатковими засобами для автоматичної організації в ній обчислювального процесу. Вважаю обов'язком відзначити видатну роль у цій розробці С.Д.Михновського (який передчасно пішов з життя). Технічний проект "Україна" піддався вивченню і ретельному обговоренню на НТН МРП (доповідь Віктор Михайлович доручив зробити мені як головному конструктору) і після досить бурхливих дебатів (у яких головним опонентом був сам С.О.Лебедєв) був одностайно схвалений. Однак машина не була побудована, хоча основні рішення в ній були перевірені на макетах, моделях, а також шляхом розрахунків. Але дуже позитивну роль ця розробка, безумовно, зіграла - принцип структурної інтерпретації МВР не тільки в малих, але й у високопродуктивних машинах восторжествував і був підхоплений у ряді високоавторитетних організацій, з яких особливо показовий ІТМ і ОТ ім. С.О.Лебедєва, що застосував його в якості одного з двох основних фундаментальних принципів побудови "Ельбрусу", першої вітчизняної супер-ЕОМ, що одержала дуже позитивні відгуки за кордоном. У монографії, присвяченій "Ельбрусу" про це прямо сказано з посиланнями на "МИР", проект "України" і особисто на В.М.Глушкова. Таким чином, завдяки зазначеним розробкам була змінена сама стратегія в області створення ЕОМ, а зазначений принцип наближення їх до користувачів уже не піддавався сумніву, а всіляко розвивався. Я згадую, що навіть Сергій Олексійович, наш головний опонент, радив побудувати машину, хоча б у макетному варіанті, використавши ЕОМ "Урал", прибудувавши до нього відповідне керування.

Викликає задоволення той солідний теоретичний багаж, що був накопичений нами в результаті цієї розробки. Крім публікацій і дисертацій він одержав вагоме відображення в монографії "Обчислювальні машини з розвиненими системами інтерпретації", що вийшла за редакцією В.М.Глушкова в 1970 році, у якій він прийняв і особисту творчу участь, написавши дві глави, присвячені автоматизації проектування.

Завершенням етапу, що викладається, моєї наукової діяльності був захист сукупності робіт на одержання ученого ступеня доктора технічних наук. Це трапилося ще до виходу зазначеної книги, не включеної в цю сукупність, а саме навесні 1969 р., коли мені було вже 50 років. Саме розробку принципу структурної інтерпретації МВР, як і пов'язані з ними пропозиції нових архітектур ЕОМ, виділив у відгуку головної організації по роботі (ІТМ і ОТ) С.О.Лебедєв як найбільш значне досягнення в представленому циклі робіт. Особливо підкреслюю це тому, що Сергію Олексійовичу іноді приписувалося негативне ставлення до даного "мовного" розвитку архітектур. Мені приємно, що опонентами по моєму докторському циклу були видатні вчені А.А.Ляпунов, Т.Т.Артамонов і Г.Є.Пухов. Рецензії і відзиви (у числі 47) були винятково позитивними і, може бути, завдяки цьому, незважаючи на далеко не одностайні результати голосування, мені був присуджений учений ступінь у

ВАК ледве не через два тижні після одержання ними документів, тобто без додаткового рецензування. Мені приємно відзначити, що роботи з архітектур ЕОМ у представленому циклі високо оцінював В.М.Глушков, що якось сказав мені на зорі їхнього розвитку після одного із семінарів, що нарешті я зайнявся справжньою справою (це було сказано з жартівливим перебільшенням). Думаю, що в основному за праці в області розвитку архітектур ЕОМ я був представлений до премії ім. С.О.Лебедєва АН УРСР разом з Б.М.Малиновським і В.А.Мельниковим (ІТМ і ОТ) в кінці 70-х років XX століття.

Проте, ми були залучені в сферу розробки "Ельбрус", саме завдяки отриманим раніше результатам, що були схвалені цілком і беззастережно. Дійсно, через дуже короткий час нам було запропоновано розробити колективний інтелектуальний термінал (КІТ) для "Ельбрусу", що функціонально відповідав процесору колективного користування в попередній розробці. КІТ був розроблений як оригінальна, принаймні, у нас у Союзі мікропрограмована багатомовна ЕОМ (подібна до машини "БЭРОУЗ"), розробка була доведена до дослідного зразка, виготовленого за участю серійних заводів і прийнятого Міжвідомчою комісією.

Я назвав тут тільки деякі з прикладних розробок, в області створення ЕОМ. Як і на попередньому етапі, усі вони супроводжувалися науковим пошуком і теоретичними дослідженнями, що мають самостійне значення. На відміну від попередньої спрямованості головна увага при цьому була загострена на системах з розподіленою обробкою інформації, не залишаючи без уваги інтелектуальний рівень таких систем, що забезпечує ефективність взаємодії з ними користувача.

Наступний етап моєї наукової діяльності я обчислюю з 1987 року донині, коли я з вікової причини звільнився від завідування відділом (з того часу очолює його мій учень і соратник В.М.Коваль[35], що розширив тематику відділу, у якому я продовжую працювати вже в якості головного наукового співробітника за контрактом).

Природно, моє нове положення у відділі визначило зміну стилю моєї роботи. Вона стала винятково індивідуальною в тому змісті, що я вже ніким не керую і в усьому, що роблю, керуюся в основному власною ініціативою. Це, однак, не означає, що моя робота відособлена від загальної тематики. Навпроти, я вніс у неї свіжі пропозиції, що стосуються як області власне обчислювальної техніки, так і науково-пізнавального напрямку штучного інтелекту. Насамперед скажу про обчислювальну техніку. Об'єктивний хід її світового розвитку і потреб у ній підказував доцільність і перспективність взаємного підвищення продуктивності й інтелектуальності ЕОМ насамперед за рахунок реалізації в машині внутрішньої мови високого рівня, розвинених засобів роботи зі знаннями і динамічним автоматичним керуванням обчислювальним процесом. Машина, за задумом, повинна бути широко універсальною в значенні ефективного рішення як традиційних обчислювальних задач, так і обробки складних структур даних.

Цим власне і завершується виклад моєї творчої діяльності в галузі обчислювальної техніки.

Зараз же мені хочеться розповісти про наукову діяльність, що має лише непряме відношення до комп'ютеробудування. Вона є скоріше hobby, а її напрямок можна позначити, як кібернетичне, науково-пізнавальне, стосовно до сфери людського мислення. Я задумався над тим, як же працює мозок. При цьому мене цікавили саме структурні механізми і процеси мислення, головним чином творчого. Що таке процес творчого мислення з погляду переробки інформації і можливості її формалізації? Я представив доповідь на цю тему на світовий конгрес з кібернетики в Лондоні. Доповідь була прийнята і, як не дивно, я був випущений у складі туристської групи на цей конгрес. Можливо, мені допоміг у цьому відношенні Віктор Михайлович, доповідь якого на тему автоматизації дедуктивних побудов була також представлена і повідомлена там О.Летичевським - оскільки сам Віктор Михайлович поїхати не мав можливості. Очевидно, на допуск мене "туди" вплинула та обставина, що з туристичної групи була представлена, здається, тільки одна моя доповідь

[35] На жаль в 2006 році Валерія Миколайовича Коваля не стало.

(а в групі було приблизно 30 чоловік). Доповідь була зроблена і навіть викликала певний інтерес. Пізніше я був запрошений повторити її на конференції з філософських проблем кібернетики. Більше того, Вікторові Михайловичу і мені було запропоновано брати участь у числі співавторів філософської колективної монографії "Керування, інформація, інтелект" за редакцією А.І.Берга й ін. Книга вийшла у видавництві "Мысль".

Від міркувань стосовно творчих процесів я перейшов до осмислення природи мислення взагалі. Результат цього осмислення був повідомлений уперше на одному з престижних симпозіумів, перед яким я дуже хвилювався: на ньому були присутні корифеї нейрофізіології і штучного інтелекту. Час мені було дано необмежений і результат доповіді був просто разючим. У відкликах, найбільше для мене цінних, корифеї нейрофізіології прийняли мої гіпотези як новий підхід до дослідження механізмів і процесів мислення - проникненню в них зверху вниз: від функції до нейронних структур, як перша модель осяяння у творчому процесі (моє пояснення осяяння було навіть назване знаменитим нейрофізіологом "першим корисним для нейрофізіології словом кібернетика"), як правдоподібна гіпотеза, що може претендувати на істину. І лише тоді я власне зрозумів - у чому ж причина настільки, по правді сказати, навіть несподівано блискучих відкликів. Як виявилося, я заповнював пролом, розрив між побудовами психологів на рівні психічних функцій мозку і нейрофізіологів - на рівні хімічних реакцій у мозку в процесах виконання цих функцій, тобто будував міст від функцій до збудження нейронів. Перша капітальна стаття за мотивами цієї доповіді була опублікована в журналі "Кібернетика" у 1979 р. і вона привернула увагу не тільки нейрофізіологів і кібернетиків, але і психологів, була включена в перелік літератури, що рекомендується, по психології, і я отримав запрошення зробити пленарну доповідь на Всесоюзному (а може, навіть міжнародному?) з'їзді психологів.

На закінчення лише скажу, що мені надзвичайно прикро, що я вчасно не використовував свій творчий потенціал у сфері пізнання мозку. До того ж недавно одержав дуже привабливу пропозицію про публікації матеріалів по висловлених гіпотезах у престижному нейрофізіологічному журналі. Але це зауваження, як говориться, "навздогін". Сподіваюся, що-небудь ще зможу зробити в цій цікавій і, думаю, технічно корисній галузі.

Після роботи з історії вітчизняної обчислювальної техніки були опубліковані короткі статті в Енциклопедії кібернетики, а також зроблені доповіді на ювілейних конференціях. Свій виступ на форумі, присвяченому 100-річчю від дня народження Сергія Олексійовича Лебедєва, я переживаю ще і зараз.

Разом з Б.М.Малиновським я був також втягнутий у колектив авторів монографії "Computing in Russia", виданої в Німеччині в 2001 р., у якій були поміщені дві моїх глави: коротка - про "СЭСМ", за участю видавця, і велика - про історію розвитку інтелектуального напрямку ЕОМ у СРСР і Україні.

Нарешті, останнє, про що я хочу розповісти, - про роботу в галузі підготовки фахівців. Головним у даному роді діяльності вважаю керівництво підготовкою кандидатських дисертацій. Їх виявилося 43 - підготовлених і захищених, з яких троє на учений ступінь к.ф.-м.н., один - к.б.н. (тут потрібен був другий керівник), інші - к.т.н. З цих кандидатів 11 стали згодом докторами наук, відомими у світі вченими.

Велике значення в підготовці фахівців я приділяв також опануванню, завжди намагався, крім критики дати також і пораду по подальшому розвитку досліджень. А опонував я, наскільки пам'ятаю - 6 кандидатських і 14 докторських дисертацій у різних краях СНД.

От мабуть і усе."

* * *

У своєму нарисі Зіновій Львович не забув відзначити, що він народився 1 серпня, але не згадав рік народження. Тому додам, що він з'явився на світ в бурхливому 1918 році. Він, дійсно, ветеран з ветеранів відділення кібернетичної техніки й один з батьків - засновників наукової школи, створеної у відділенні.

Академік.

Нарис про Володимира Ілліча Скурихіна

З Володимиром Іллічем Скурихіним я познайомився коли разом училися на електротехнічному факультеті Іванівського енергетичного інституту. Він був молодший від мене на п'ять років, але закінчив інститут раніше, позначилася моя служба в армії (1939-1945 р.). Посада викладача (у тому ж інституті) його не влаштувала. Він переїхав у місто Горький, тепер Нижній Новгород. Улаштувався на роботу у великому науково-виробничому об'єднанні. Родина залишалася в Іваново. Вирішив зайнятися розробкою автоматизованої лінії по випуску продукції об'єднання.

У 1957 р. в АН УРСР був створений Обчислювальний центр. Виникла гостра потреба в досвідчених фахівцях, що могли б претендувати на посади завідувачів відділами обчислювального центра, старших наукових співробітників, словом, були потрібні висококваліфіковані фахівці.

Як заступника директора по науковій частині мене дуже турбувало це питання, і я став згадувати своїх колишніх однокашників по інституту. Згадав і Володимира Ілліча. В інституті він був сталінським стипендіатом, фігура помітна. Написав лист у Горький. На той час він уже був кандидатом наук. До моєї радості Володимир Ілліч погодився. На якийсь час, до одержання квартири, він скористався гостинністю моєї дружини, до речі, подруги дружини Володимира Ілліча (обидві, коли училися, жили в одній кімнаті студентського гуртожитку в тому ж Іванові).

Варто сказати, що мені удалося "перетягнути" до Києва не тільки В.І.Скурихіна. У 1958 р. я запросив на завідування відділу елементів цифрових обчислювальних машин Миколу Миколайовича Павлова, викладача Московського енергетичного інституту, кандидата технічних наук, що також закінчив Іванівський енергетичний інститут. Він був жагучий радіоаматор, і це стало для мене вирішальним доводом, що він справиться з роботою. Так і вийшло, коли справа дійшла до розробки елементів для УМШП "Днепр".

Після М.М.Павлова мені вдалося умовити на переїзд із Москви до Києва ще одного однокашника по інституту Геннадія Олександровича Михайлова, теж сталінського стипендіата. Я довідався, що він уже кілька років працює в Інституті атомної енергії ім. І.В.Курчатова. У 1953 р. він, майже один, побудував для інституту цифрову обчислювальну машину. Кілька років читав лекції з цифрової обчислювальної техніки в ряді московських організацій. Словом, такого фахівця дуже хотілося б роздобути. Жив він недалеко від курчатівського інституту. Поруч, прямо на території інституту, розміщався працюючий атомний реактор. Сусідство не дуже приємне, власне кажучи - небезпечне. Тому я запропонував Геннадію Олександровичу перемінити Москву на Київ. Він погодився не відразу - хотів закінчити підготовку кандидатської дисертації.

Під час другої поїздки я сказав йому, що говорив з В.М.Глушковим і він згодний прийняти його на роботу з наданням квартири, але за умови, що він через рік захистить дисертацію. Геннадій Олександрович погодився. Свою обіцянку він виконав, а я придбав відмінного фахівця з обчислювальної техніки. Так збиралася "команда" моїх помічників для розробки УМШП "Днепр": за елементну базу став відповідати М.М.Павлов, за арифметико-логічний пристрій - Г.О.Михайлов, за пристрій пам'яті Ф.Н.Зиков (я "перетягнув" його із Сєвєродонецька). Створені відділи поповнилися прекрасно підготовленими випускниками КПІ і Київського університету ім. Т.Г.Шевченко.

В.І.Скурихіну я запропонував посаду старшого наукового співробітника в моєму відділі. Він не був знайомий з обчислювальною технікою, але прекрасно знав теорію автоматичного керування, мав практичний досвід по застосуванню різних засобів електротехніки й автоматики.

В.І.Скурихін з'явився в Києві, коли роботи зі створення УМШП "Днепр" були близькі до завершення. До цього часу для доказу універсальності машини мені удалося знайти для її застосувань різні технологічні процеси. Одним із самих складних виявився процес

проектування і вирізки деталей корпуса судна (на Суднобудівному заводі імені 61-го Комунара в м. Миколаєві). Володимир Ілліч узявся за автоматизацію розрахунків, що раніше вручну виконувалися на плазі - величезному залі, на підлозі якого конструктори креслили проекції корпуса судна, щоб по них знаходити розміри судокорпусної обшивки. Для алгоритмізації і програмування цього процесу В.І.Скурихін підключив групу математиків. Я відповідав за розробку системи в цілому, за постачання на завод УМШП "Днепр" і разом зі співробітницею мого відділу Г.Я.Машбиц вирішував задачу оптимального розкрою деталей корпуса судна з десятиметрових аркушів сталі. На заводі в цей час йшло налагодження верстата з програмним керуванням для вирізки деталей відповідно до складеної карти розкрою. Створенням і налагодженням верстата керував співробітник Київського інституту автоматики Г.О.Спину. У такий спосіб з'явилася можливість забезпечити всі ділянки автоматизованої системи підготовки даних і вирізки судокорпусних деталей. Верстат, розроблений Г.О.Спину, мав назву "Авангард". Ця назва перейшла на всю систему. Для підготовки даних для верстата терміново знадобився цифровий інтерполятор. Його дуже швидко розробили Г.О.Михайлов і співробітники його відділу. Через два роки система запрацювала і була прийнята Державною комісією на чолі з академіком А.О.Дородніциним. Чорноморський раднаргосп відзначив розроблювачів системи грошовою премією.

В.І.Скурихін зробив дуже великий внесок у створення системи, багато місяців провів у відрядженнях у Миколаєві, керуючи роботою математиків.

На прикладі цієї роботи я переконався в колосальній працездатності Володимира Ілліча, умінні довести до кінця дуже складну справу, здібності побачити в повному обсязі попередньо обкреслену задачу.

У загальному однокашники, як говорять, не підвели.

Улітку 1965 року В.М.Глушков поїхав до Львова і виступив на конференції, яку проводив Львівський раднаргосп. З наснагою говорив, що треба переходити до автоматизованих систем керування підприємствами, розповів, що це таке. Присутній на конференції директор телевізійного заводу Степан Остапович Петровський запропонував В.М.Глушкову створити систему керування виробництвом на своєму заводі, обіцяв максимальне сприяння. Учений "загорівся" можливістю, що з'явилася - у той час подібних систем ще ніде не було. До Львова був посланий В.І.Скурихін з командою в п'ятнадцять чоловік. За два роки система була створена. І він і його найближчі помічники - А.А.Морозов, Т.П.Подчасова, В.В.Шкурба й ін. - усі цей час жили практично у Львові, працювали по дванадцять і більше годин на добу, без вихідних. Розповідаючи про ці пам'ятні дні, В.І.Скурихін згадав, як він зустрів новий 1966 рік: після напруженого робочого дня не пішов у готель, а влаштувався спати на своєму робочому столі, так і проспав усю новорічну ніч.

Вже в процесі роботи зі створення системи "Львів" (1965-1967 р.) у Володимира Ілліча сформувався свій відділ, поза нашим відділенням кібернетичної техніки. Він дотепер дуже успішно керує цим відділом. У 1971 р., коли з нашого інституту пішов Г.Є.Пухов, що працював першим заступником директора по науці, на цю посаду В.М.Глушков призначив В.І.Скурихіна. Мені запам'яталося як перед цим Віктор Михайлович у розмові зі мною запитав:

- Ви вважаєте слушною кандидатуру Володимира Ілліча?

Я сказав, що підтримую "двома руками". Віктор Михайлович доручив йому, як заступнику директора, "опікувати" СКБ і відділення кібернетичної техніки.

Система "Авангард" стала надалі прообразом так званих інтегрованих систем, тому що охоплювала весь комплекс плазових робіт із проектування деталей судокорпусного набору, підготовку необхідної документації для їхнього виготовлення, включаючи карти розкрою і технологічне забезпечення всього процесу проектування і виготовлення судокорпусних деталей. Завдяки В.І.Скурихіну подальший розвиток ідеї "Авангарду" одержали в системі автоматизованого проектування корпусів підводних човнів. Це була дуже складна і великомасштабна система, що дозволила в 20-25 разів скоротити проектні трудозатрати. Її створення зажадало десятилітньої праці В.І.Скурихіна, а також ведучих фахівців СКБ інституту Г.І.Корнієнко, І.А.Яновича, В.І. та М.І.Діанових та ін. В одному з проектних інститутів

Ленінграда був створений багаторівневий могутній програмно-технічний комплекс, що забезпечував всі стадії дослідного проектування надводних і підвідних кораблів. Розроблювачі системи, включаючи В.І.Скурихіна, одержали Державну премію СРСР.

В.І.Скурихіну належить головна роль при створенні наступних систем: обробки даних натурних гідродинамічних випробувань суден ("Скорость" і "Гелиограф"), систем випробувань знову створюваних літаків ("Темп", "Віраж"); системи автоматизованого проектування об'єктів енергетичного машинобудування ("Каштан") і паротурбінних установок АЕС та ін.

Просте перерахування створених під його керівництвом по суті кібернетичних систем показує, яка величезна робота була проробленa їм, його відділом і підрозділами СКБ.

Отриманий досвід дозволив В.І.Скурихіну зробити наступний важливий крок - перейти до обгрунтування наукових основ побудови і розробки комплексних автоматизованих систем керування, у яких органічно зливаються в єдине ціле етапи автоматизованого проектування, технологічної підготовки виробництва, керування виробництвом та випробуванням готової продукції. Ці ідеї, викладені в його докторській дисертації, були використані на ряді підприємств оборонного комплексу.

У 1972 р. В.І.Скурихін був обраний членом-кореспондентом, а в 1978 р. - дійсним членом АН УРСР. В даний час - заступник з наукової роботи директора Міжнародного науково-навчального центра інформаційних технологій і систем НАН України і Міносвіти України, як і раніше - керівник відділу, що дбайливо опікує своїх співробітників. Можна тільки захоплюватися його величезною працьовитістю, невичерпним оптимізмом, властивим йому талантом керівника великих проектів, здатністю здійснити, здавалося б, нездійсненне.

Десять років, проведених В.І.Скурихіним у моєму відділі, участь у створенні багатьох кібернетичних систем, у тому числі з використанням УМШП "Днепр", дає мені право вважати В.І.Скурихіна своїм соратником і, думаю, він на це не в образі.

Подвиг молодості.

Нарис про Геннадія Олександровича Михайлова

Мало хто знає, що в листопаді 1953 р., тобто через півріччя після завершення налагодження "БЭСМ", в Інституті атомної енергії в Москві була введена в дію і протягом семи років успішно експлуатувалася перша в країні ЕОМ послідовної дії "ЦЭМ-1". Рішення про її розробку сформувалося майже випадково. Академіку Сергію Львовичу Соболєву, найкрупнішому математику (у ту пору заступнику І.В. Курчатова), потрапив у руки американський журнал з описом ЕОМ "ЭНИАК". Йшов 1950 р. Імовірно, йому було дещо відомо про розробки вітчизняних ЕОМ "Стрела" і "БЭСМ", що почалися в той час. Учений передав журнал керівнику вимірювальної лабораторії інституту Н.А. Явлінському. Після чого журнал опинився в руках молодого інженера, який три роки тому закінчив Іванівський енергетичний інститут, Геннадія Олександровича Михайлова. Серед убогих закордонних публікацій він розшукав ще дві чи три статті в англійських журналах про машину "ЭДСАК", побудовану в Кембриджському університеті. Однак у них приводилися лише блок-схема і паспортні дані машини.

Двійкова система числення в ті часи теж була одкровенням, не говорячи вже про програмування. Не було і літератури по чисельних методах рішення задач. Були ще одні труднощі: бригада, що проектувала та монтувала, а потім налагоджувала машину, включаючи Михайлова, складалася... з чотирьох чоловік - двох інженерів і двох техніків. У практиці створення перших ЕОМ такого не було!

Так само як усі схеми перших ЕОМ ("МЭСМ" і "БЭСМ") були розроблені самим С.О.Лебедєвим, так і схеми "ЦЭМ-1" були складені Михайловим. Інший варіант у тих умовах "не проходив".

У "ЦЭМ-1" відразу ж була задіяна оперативна пам'ять на 128 двійкових 31-розрядних чисел на ртутних лініях затримки по 16 чисел у кожній, з послідовною вибіркою на частоті

512 кбіт/с. Ємність пам'яті пізніше була доведена до 496 чисел і додано зовнішній ЗП - 4096 чисел на магнітному барабані. Введення і виведення даних були організовані на основі телеграфного апарату СТ-35, цифродрук на телеграфній стрічці дублювався на 5-дорожечній перфострічці; введення даних - з такої ж перфострічки через фотозчитуючий пристрій на пристойній швидкості. За режимами в основних блоках машини можна було спостерігати на осцилографі-моніторі - прообразі сучасних дисплеїв. Середня швидкість виконання операцій додавання і віднімання 495 операцій за секунду, множення і ділення - 232. У машині було задіяне близько 1900 радіоламп, що споживали близько 14 квт. Розміщалася вона в шести металевих стояках-шафах розмірами порядку 80х180х40 см кожний. Усупереч побоюванням "ЦЭМ-1" працювала цілком надійно. Основне занепокоєння доставляли ртутні трубки - при довжині 1000 мм і діаметрі кварцового акустичного випромінювача 18 мм потрібно було постійно стежити і за гострою спрямованістю ультразвукового променю, і за рівнем відображень від прийомного кварцу. А таких трубок було тридцять дві. Щотижнева профілактика забезпечувала досить надійну експлуатацію.

Можна з повним правом затверджувати, що, незважаючи на ряд публікацій у закордонних журналах, розробка ЕОМ у ті роки залишалася самостійною, оригінальною, заснованою на здогадах і винахідливості. "ЦЭМ-1" багато в чому відрізнялася від "ЭДСАК": по-іншому було реалізоване множення (з округленням), введена операція ділення (без відновлення залишку), одноадресна система команд замінена двоадресною. Це, до речі, було зроблено за пропозицією С.О.Лебедєва вже в період налагодження машини - довелося переробити частину монтажу. Зовсім оригінальною виявилася система модифікації команд за допомогою "ознак" - вона дуже сприяла стиску програм, що при обмеженій оперативній пам'яті мало величезне значення.

Одну з перших програм склав С.Л.Соболєв - інтегрування диференціальних рівнянь методом Рунге-Кутта - для отримання навичок програмування. Г.О.Михайловим був розроблений набір програм введення - виведення, діагностики, а також "споживчі" програми для обчислення інтегралів, рішення систем рівнянь, обернення матриць та ін.

Далеко не відразу "ЦЭМ-1" одержала визнання навіть у рідних стінах. Керівник одного з відділень інституту - академік Лев Андрійович Арцимович, талановитий фізик, експериментатор і теоретик, прекрасно володіючи аналітичним математичним апаратом, цілком міг дозволити собі скептичне ставлення до таких новацій. Але прийшов час, коли і він переконався в корисності і силі ЕОМ: наприкінці 1954 р. Г.О.Михайлов запрограмував і вирішив рівняння, складене С.М.Осовцом (з команди теоретиків М.А.Леонтовича), що описує процес стиску плазменного шнура в експериментах по керованому термоядерному синтезу. Арцимович спочатку забракував результат - прискорене стискання з накладеними на нього коливаннями, однак після трьох-чотирьох днів теоретичного аналізу прийшов до такого ж результату, а ще тиждень потому з архівів були витягнуті осцилограми, відкинуті раніше як брак експерименту, що підтверджують цей несподіваний ефект.

Пізніше на "ЦЭМ-1" була виконана чимала кількість розрахунків по режимах атомних реакторів, розрахунку дозиметрів та ін. З машиною ознайомилися С.О.Лебедєв, А.А.Ляпунов, М.Д.Мілліонщиков та ін. Вони дали машині високу оцінку.

У 1959 р. Г.О.Михайлов переїхав до Києва, став керівником відділу в Обчислювальному центрі АН України (нині Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України).

У І960 р. він опублікував курс лекцій, прочитаний їм у 1958-1960 р. для слухачів Всесоюзного заочного енергетичного інституту (Москва). Книга вийшла в друкарні Московського енергетичного інституту за назвою "Арифметичні основи автоматичних цифрових машин і елементи програмування". Книга користувалася великою популярністю і стала однієї з перших вітчизняних видань з основ обчислювальної техніки. У Київ Г.О.Михайлов переїхав не один, разом з ним перевезли ЕОМ "ЦЭМ-1". Вона була встановлена і налагоджена в Обчислювальному центрі АН УРСР. Використання в машині ртутних трубок ускладнювало її експлуатацію. "ЦЭМ-1" передали в одну з Київських організацій. Сліди її загубилися. Г.О.Михайлов багато потрудився в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН

України. Захистив кандидатську, потім докторську дисертації. Брав участь у розробці арифметичного пристрою УМШП "Днепр". Під його керівництвом у дуже короткий термін був розроблений перший в Україні цифровий інтерполятор для системи "Авангард" (Миколаївський суднобудівний завод імені 61-го Комунара). Став відомим в Україні фахівцем в області арифметико-логічних і запам'ятовуючих пристроїв і багато зробив у цій області.

І все-таки найвидатніша і пам'ятна подія в житті Г.О.Михайлова, що здійснилася на зорі зародження цифрової обчислювальної техніки - створення першої в Радянському Союзі й у континентальній Європі ЕОМ послідовної дії "ЦЭМ-1". Це був воістину подвиг молодого інженера Геннадія Олександровича Михайлова.

Перший аспірант В.М. Глушкова.

Нарис про Віталія Павловича Деркача

В.П.Деркач став першим аспірантом В.М.Глушкова, одним з його найбільш улюблених учнів. Він пройшов не простий життєвий шлях, характерний для багатьох, що народилися в перші роки Радянської влади. У 1941 році його, вісімнадцятирічного, призвали в армію. Брав участь у боях під Сталінградом, потім на Західному і Першому білоруському фронтах. Був тричі поранений. Його батько, залізничний стрілочник, був арештований фашистськими окупантами, і подальша його доля не відома. Мати загинула при бомбуванні Запоріжжя. В роки війни не раз міг загинути і він. Під Сталінградом стрілецький батальйон, де В.П.Деркач був помічником командира взводу, кинули в бій після триденного 200-кілометрового маршу і без всякої артилерійської підготовки. Від батальйону через кілька днів залишилася п'ята частина.

Після війни учився спочатку в Одеському електротехнічному інституті зв'язку, а пізніше заочно закінчив Київський політехнічний інститут. Пропрацювавши рік у Київському КБ п/я 24, вступив до аспірантури Інституту кібернетики АН УРСР до В.М.Глушкова. Успішно захистив кандидатську, а потім докторську дисертації. В.П.Деркач одним з перших розпочав дослідження з практичного використання явища люмінесценції. На моє прохання він розробив на основі цього явища інформаційну панель для УМШП "Днепр" на якій відображався хід повалки бесемерівського конвертора й основні параметри цього процесу. "...Вона була виготовлена, - розповідає В.П.Деркач у книзі "Академік В.М.Глушков - піонер кібернетики", - на основі використання маловідомого в той час проектувальниками ЕОМ явища електролюмінесценції, що нині широко застосовується при побудові плоских моніторів для комп'ютерів. На початку 60-х років минулого століття нами всебічно вивчені технічні характеристики цього явища, його потенційні можливості по формуванню і представленню візуальних інформаційних моделей. Виявлено фактори, що визначають контраст і яскравість зображень, зважувалися питання керування світінням. У результаті розроблені знакові індикатори, мнемосхеми, плоскі багатофункціональні електролюмінесцентні панелі багатоелементні матричні і мозаїчні екрани, табло колективного користування й інші пристрої. Крім "Днепр" екрани цього типу застосовувалися в АСУ "Львів", у машинах "Оптима", "Асор", "Синтаксис", "Киев-67", "Киев-70" та ін. Їхнє використання значно поліпшувало зовнішній вигляд пультів керування машин, полегшувало роботу оператора. Матеріали цих досліджень і розробок узагальнені в монографії "Електролюмінесцентні пристрої", яка вийшла у 1968 р. (В.П.Деркач, В.М.Корсунський), що виявилася придатною для використання в програмах навчання студентів вузів. Цікаво згадати, що коли, наприклад, на міжнародній виставці "Автоматизація-69" експонувалася ЕОМ "Киев-67", то до її електролюмінесцентного екрана виявили великий інтерес практично всі представлені там іноземні фірми. Деякі з них навіть відряджали своїх представників для більш докладного ознайомлення до нас у Київ, де вони пильно вивчали новий екран і способи керування їм. Деякі з гостей (наприклад, японці) навіть попросили зняти обшивку машини, щоб переконатися у вірогідності розказаного. Вони

одержали вичерпні відповіді на численні питання і на пам'ять нашу книгу. Це були одні з перших у нашій країні роботи, що послужили поштовхом до розвитку оптоелектроніки, що сформувалася нині як самостійний науково-технічний напрямок."

Дуже цікаві результати були отримані Віталієм Павловичем Деркачом у результаті вивчення процесів взаємодії електронного променю з однорідними і багатошаровими мішенями в процесі виробництва інтегральних схем. У 1967 р. під його керівництвом була створена і впроваджена на ряді підприємств МЕП перша вітчизняна цифрова спеціалізована машина "Киев-67", використана для виробництва напівпровідникових приладів з рекордними для того часу параметрами. У ній уперше були реалізовані високий рівень мови спілкування і звуковий супровід технологічних процесів з метою їхнього контролю. Наступною роботою, виконаною разом із НДІ "Пульсар", - головним підприємством МЕП по електронній літографії, - стала електронна літографія (здійснена вперше в СРСР). Для цього була створена машина "Киев-70", що дозволила одержувати найбільш високі на той час точності позиціонування променю. У НДІ "Пульсар" у 1972 р. за допомогою цієї машини були створені напівпровідникові мікроструктури розміром 0,5-0,7 мкм., що відповідало кращим світовим досягненням на той час. В Інституті кібернетики за допомогою "Киев-70" були записані тексти з щільністю 110000 букв/мм кв. (при такій щільності 30 томів Великої радянської енциклопедії розмістилися б на площі циферблата ручного годинника). Розроблені в інституті методи автоматизації проектування ЕОМ (тема "Проект") і процеси електронної літографії знайшли широке застосування. У 1987 р. за ці роботи В.М.Глушков, Ю.В.Капітонова і В.П.Деркач одержали Державну премію СРСР.

В.П.Деркач виконав комплекс досліджень, спрямованих на підвищення параметрів НВІС (надвеликих інтегральних схем). Була вивчена можливість використання для цієї мети силіцидів тугоплавких металів перехідної групи, виявлені невідомі раніше фізичні закономірності, знайдені і передані в промисловість оригінальні конструктивно-технологічні рішення. Наприклад, досліджена твердофазна реакція дисиліцида кобальту для формування скритих високопровідних шарів ВІС (великих інтегральних схем), побудована і вивчена математична модель силіцидоутворення для випадку переважної дифузії кремнію в метал, розроблена технологія самосполучених затворів Кмоп-структур на основі силіциду кобальту. Розроблені перші в країні інтегральні діодні лінійки і матриці знайшли застосування в космічній техніці і випускалися промисловістю.

В.П.Деркач виріс до завідуючого відділом, а потім заступника директора інституту з наукової роботи. Вийшовши на пенсію, несподівано для усіх, написав поему "Зірки не гаснуть" про свій життєвий і творчий шлях і про свого вчителя - який рано пішов з життя В.М.Глушкова. Немов підтверджуючи справедливість назви поеми в 2003 р. до 80-річчю від дня народження В.М.Глушкова В.П.Деркач підготував дуже докладну книгу "Академік В.М.Глушков - піонер кібернетики".

Основоположник перетворювальної техніки в Україні.

Нарис про Андрія Івановича Кондалєва та його команду

Андрій Іванович Кондалєв став аспірантом Сергія Олексійовича Лебедєва в 1951 році, коли Сергій Олексійович ще був директором Інституту електротехніки АН УРСР і залишався в Києві, але одночасно працював за сумісництвом в Інституті точної механіки й обчислювальної техніки АН СРСР у Москві[36].

У листопаді 1952 року Сергію Олексійовичу виповнилося 50 років. У цей день учена рада Інституту електротехніки АН УРСР, на засідання якої він приїхав, відзначила його ювілей. Сергій Олексійович, як завжди, не став втрачати часу даром. Подякувавши за теплі слова, він разом з аспірантом Андрієм Івановичем Кондалєвим поїхав в Інститут фізики АН УРСР до академіка В.Є.Лашкарьова, де під його

[36] Він завідував лабораторією №1, спеціально створеної для розробки "БЭСМ".

керівництвом були створені крапкові германієві транзистори. Перед аспірантом він поставив задачу - розробити на транзисторах основні елементи ЕОМ. Домовився з В.Є. Лашкарьовим про тримісячну практику А.І.Кондалєва у відділі академіка.

Транзистор тоді мав вид мідного стаканчика невеликих розмірів (висота, приблизно, 3 см, діаметр 0,5 см) із двома дротовими ніжками (контактами) у основі стаканчика. Третій контакт являв собою штир на верхній частині стаканчика.

Виходячи з лабораторії В.Є.Лашкарьова, за словами А.І.Кондалєва, С.О.Лебедєв сказав йому: "Настане час, коли на цьому кристалику, що нам показав Вадим Євгенович, можна буде розмістити всю ЕОМ!" Але це стало дійсністю тільки через двадцять із зайвим років, коли з'явилися великі інтегральні схеми (ВІС), що містили на кристалі десятки і сотні тисяч транзисторів, а пізніше - надвеликі інтегральні схеми (НВІС) з багатьма мільйонами компонентів на кристалі, що відкрили людині шлях у нову інформаційну еру.

Ознайомившись з новим електронним приладом, А.І.Кондалєв досліджував його характеристики і вирішив спочатку розробити схему безлампового генератора електричних імпульсів, що й удалося зробити. Виконані дослідження дозволили йому підготувати кандидатську дисертацію. Одним з опонентів по дисертації Андрій Іванович запропонував мене. Я захистив кандидатську дисертацію двома роками раніше. З його боку це було цілком природно - ми були знайомі вже кілька років по роботі в колишній лабораторії С.О.Лебедєва.

Але, не випадково говорять, що вибирати опонентом того хто недавно захистився кандидата чи доктора наук - небезпечно. Стане прискіпливо розбиратися в роботі й обов'язково щось накопає не на користь дисертанта.

Так і трапилося. У розрахунках мого друга я знайшов досить істотну погрішність. Показав Андрію Івановичу, і він переконався в моїй правоті. Виправляти роботу було пізно, та й не було сенсу - у цілому робота була пророблена велика, виявлена неточність не могла змінити дуже позитивної оцінки, що я і зробив.

Його другим помітним результатом була робота по створенню пристрою феритної пам'яті для ЕОМ "Киев". І тут він виявив себе з кращої сторони. Під його керівництвом були розроблені схеми пристрою і виконане його налагодження.

В наступні роки його неабиякі здібності проявилися при створенні так званих перетворювачів форми інформації (ПФІ). Цьому він присвятив усе життя, що залишилося, і зробив дуже істотний внесок у розвиток теорії і проектування засобів перетворювальної техніки. Розвиток перетворювальної техніки як нового науково-технічного напрямку в кібернетичній техніці почався ще наприкінці 50-х років минулого століття з його ініціативи.

Алгоритмічний синтез і аналіз методів аналого-цифрового перетворення, кодування процесів, що швидко протікають, теорія погрішностей аналого-цифрових АЦП і цифро-аналогових ЦАП, проектування вузлів і елементів перетворювачів на сучасній мікроелектронній базі, синтез перешкодозахищених АЦП, перетворювачі для міні- і мікро-ЕОМ - ось далеко неповний перелік вирішених їм і під його керівництвом проблем.

Той час був характерний переходом обчислювальної техніки на нову елементну базу. На зміну лампам прийшли напівпровідникові прилади. Значно збільшився випуск ЕОМ, однак аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі, серійно не випускалися.

Під керівництвом А.І.Кондалєва в 60-х роках XX ст. на базі його теоретичних пошуків були розроблені і передані в серійне виробництво перетворювачі серії "БЛОК", а також багатоканальні, високоточні і швидкодіючі перетворювачі для медико-біологічних та астрономічних досліджень і для сигналів низького рівня. Серед провідних співробітників, що працювали під керівництвом А.І.Кондалєва в той час, слід зазначити кандидатів технічних наук П.М.Сиверського (лауреата Державної премії УРСР), С.Д.Хачатурова (трагічно загинув у 1974 р.), В.І.Патерикина.

На початку 70-х років минулого століття відбулася зміна поколінь засобів обчислювальної техніки і А.І.Кондалєв вніс істотний вклад у проектування і створення перетворювачів третього покоління. У цей період їм були розроблені основи теорії перетворювачів форми інформації, що дозволило йому успішно захистити докторську

дисертацію. Під його керівництвом для різних застосувань були спроектовані перетворювачі АЦП-33, АЦП-ЗЗМ, АЦП-23 та ін. Провідними співробітниками відділу цього періоду стають кандидати технічних наук В.О.Романов, А.І.Нікітін, В.А.Багацький, В.П.Стокай.

Наприкінці 70-х років минулого століття поряд з розробкою ПФІ на серійних інтегральних схемах створюються ПФІ у вигляді спеціалізованих мікросхем. Розвивається машинний аналіз і синтез ПФІ. Створюються пристрої контролю і виміру параметрів перетворювачів. Розроблені ПФІ широко використовуються в АН СРСР, АН УРСР, міністерствах приладобудування, радіопромисловості, промисловості засобів зв'язку.

Починаючи від перших зразків перетворювачів, усі розробки, виконані під керівництвом А.І.Кондалєва, відповідали високим вимогам, за своїми параметрами перевершували вітчизняні серійні пристрої аналогічного призначення. Перетворювачі серії "Блок" були самими швидкодіючими в 60-х роках XX ст. вітчизняними перетворювачами. Створені на елементах II покоління, вони сполучалися з усіма, що випускалися в той час ЕОМ. Розвиток елементної бази дозволив створити сімейство перетворювачів на мікросхемах, орієнтованих на різні застосування: багатоканальний перетворювач АЦП-ЗЗМ для систем автоматизації наукових експериментів, систем контролю параметрів РЕА; високоточний перетворювач АЦП-34 для систем автоматизації унікального експерименту, систем контролю параметрів прецизійної РЕА; швидкодіючий перетворювач АЦП-24 для тензометричних систем; адаптивний АЦП-35 для забезпечення високої перешкодозахищеності.

Основні результати виконаних А.І.Кондалєвим досліджень відбиті в трьох монографіях, 110 науково-технічних статтях, доповідях на міжнародних, всесоюзних і республіканських конференціях.

Винахідницька діяльність його та його учнів охопила всі області перетворювальної техніки (30 авторських посвідчень).

А.І.Кондалєв приділяв велику увагу підготовці кадрів вищої кваліфікації. У недалекому минулому молоді фахівці, що прийшли в його відділ, і його аспіранти одержали визнання серед фахівців в області перетворювальної техніки в Україні, стали власниками наукових ступенів (д.т.н. В.О.Романов, к.т.н. В.А.Фабричев і ряд інших). Успішно працюють наукові співробітники П.С.Клочан і Ю.А.Брайко, старший інженер В.Н.Лаврентьєв.

Результати досліджень А.І.Кондалєва і співробітників, що працювали з ним, були відзначені медалями і дипломами ВДНГ СРСР і ВДНГ УРСР, дипломами НТТ ім. А.С.Попова й іншими нагородами. Виникли широкі наукові зв'язки з багатьма НДІ і виробничими підприємствами України і колишнього Радянського Союзу. А.І.Кондалєв був нагороджений премією імені С.О.Лебедєва Президії АН УРСР.

Як вчений і як учасник Великої Вітчизняної війни Андрій Іванович Кондалєв користувався великою повагою і любов'ю з боку своїх співробітників і співробітників відділення кібернетичної техніки. Важка хвороба занадто рано обірвала його життя. Але він встиг передати справу свого життя в надійні руки. Сьогодні відділом перетворень форми інформації керує його здібний учень і послідовник доктор технічних наук Володимир Олександрович Романов.

Один з не багатьох уцілілих.

Нарис про Андрія Михайловича Лучука

"- Я народився 1 листопада 1925 року в селі Бурковці Погребишевського району Вінницької області, - написав мені А.М.Лучук.

- З липня 1941 по грудень 1943 року наша місцевість була окупована. Із січня 1944 р. по квітень 1950 р. служив рядовим солдатом у Радянській Армії. Під час війни брав участь в боях у складі 3-го Білоруського фронту, був двічі поранений. Демобілізувався з армії тільки в квітні 1950 р. Затримка з демобілізацією була викликана тим, що довелося служити в полку, що будував аеродром (м. Прилуки). Термін служби в

авіації був більше, ніж у піхоті."

У цій короткій розповіді А.М.Лучук написав про свою участь у війні лише одну фразу. Я попросив його написати про це докладніше, що він і зробив.

"- Роки війни залишили насправді пам'ятні спогади. Багато запам'яталося до деталей. У 1944 році я знаходився в складі 144 піхотної дивізії, служив рядовим, другим номером ручного кулемета, автоматником. Доводилося бувати в боях, брати участь в атаках. Пам'ять зберегла непомірні труднощі фронтової обстановки, що здавалося б, людині не витримати.

Улітку 1944 року в Білорусії розгорнувся грандіозний наступ наших військ. Полк, у якому я служив, 24 червня вступив у бій за Богушевськ, районний центр Вітебської області. Наш батальйон наступав на містечко з півночі (місце нашої атаки згодом я бачив з вікна потяга, коли їхав до Ленінграду). Бій був як бій, жорстокий, гинули люди. Для його опису потрібна окрема розповідь. Скажу тільки, що біля половини нашого взводу залишилося там, під Богушевським убитими і пораненими. Така дійсність тієї війни.

Після звільнення Богушевська стрімким маршем ми йшли на захід. Пройшли північніше Мінська і до кінця дня 7 липня 1944 року вже наближалися до Вільнюса. Йшли пішки без відпочинку із солдатським викладенням. Чи важко це? - Перевіряти не раджу.

Пізнім вечором, практично вночі 7 липня було оголошено привал, і я звалився в буквальному значенні слова. І не було сил піднятися, щоб підійти до похідної кухні за вечерею. Потрібний був сон, потрібний був відпочинок, сили закінчувались. І от після вечері і півгодинного відпочинку була дана команда "кроком руш" і всю ніч ми йшли і йшли. Ранком сонце вже зійшло, нас розгорнули в ланцюг на полі жита. Рухатися не було сил, хотілося спати, але навколо війна, уже почувався жар бою, кулеметні черги, розриви снарядів. Дано команду обкопатися. І не даремно. Два ворожих винищувачі почали поливати нас з кулеметів. Сусід мій по ланцюгу, хлопчисько (а я старше його не більше, ніж на рік) постраждав. Його важко ранило - обидві ноги виявилися перебитими.

Відпочивати не довелося - почалися бої за Вільнюс. Наш поріділий взвод просувався уздовж залізничної гілки. Я добре запам'ятав палаючі ліворуч фашистські літаки - там був аеродром. І що характерно, коли пройшов бій, про утому я забув. У запалі атаки я вискочив на гірку і опинився один на відкритому місці. Навпроти, метрів 200 попереду, хутірець з будиночком і сараєм, там сховалися німецькі солдати і потім з автоматів почали стріляти по мені. Місце відкрите, я заліг. Завдяки щасливому випадку переді мною був невеликий горбок землі, буквально два кидки землі лопатою. За цим горбком я і ліг. Усе скінчилося для мене благополучно - куля, направлена в голову, сковзнула нагору по горбку землі і по моїй голові, залишивши кривавий слід, око залилося кров'ю, пілотка була пробита іншою кулею, а солдатський казанок довелося викинути - він був у мішку за спиною і пробитий кулями. Мені повезло, а скільки загинуло поруч зі мною! От така вона, війна, - закінчив розповідь А.М.Лучук.

Пам'ятаєте ці рядки з відомої післявоєнної пісні:

"Дымилась роща под горою,
И вместе с ней горел закат...
Нас оставалось только трое
Из восемнадцати ребят.
Как много их, друзей хороших,
Лежать осталось в темноте -
У незнакомого поселка,
На безымянной высоте."

Ці рядки і про А.М.Лучука.

Автор книги потрапив на фронт раніше, ніж А.М.Лучук, - у перші дні війни, зустрівши її також дев'ятнадцятирічним. Артилеристам (а я основну частину війни був у складі артилерійського полку 55-й стрілецької дивізії) було легше. Але і нам діставалося. Пам'ятаю,

коли дивізію зняли з Північно-західного "болотного" фронту (вона пробула там більше трьохсот днів), то командир нашого полку, виступаючи на офіцерських зборах, сказав:

- Якби не поповнення, наш полк перестав би існувати!

Тому я дуже добре уявляю, що пережив Андрій Михайлович, яким повернувся з війни.

Мені на все життя запам'яталася фраза з якоїсь книги про війну: "Війна є війна, з полів смерті не повертаються помолоділими". Вона відноситься до покоління що воювало, до Андрія Михайловича. До війни він закінчив дев'ять класів середньої школи. Атестата про закінчення школи не мав. А йому в квітні 1950 р. йшов двадцять п'ятий рік. Вирішив вступати до Українського сільськогосподарського інституту на факультет електрифікації. Приймальна комісія поступила мудро і замість вступних іспитів дозволила здати екзамени по навчальним курсам першого року навчання. У червні 1952 р. він був прийнятий прямо на другий курс інституту. Подорослішавши на війні А.М.Лучук, закінчивши інститут, відразу ж включився в напружену трудову діяльність, надолужуючи втрачене.

У 1955-1958 р. успішно закінчив аспірантуру в Українській сільськогосподарській академії. Із січня 1959 по березень 1962 року працював в Інституті автоматики Держплану УРСР, старшим науковим співробітником. Його кандидатська дисертація "Частотний пристрій телекерування з синхронними фільтрами-генераторами для сільськогосподарських енергосистем і дослідження його роботи" була високо оцінена в Інституті автоматики Держплану УРСР. Розроблений ним пристрій був переданий у дослідну експлуатацію на Корсунь-Шевченківську енергосистему. Потім були створені безконтактні пристрої вибірного керування і контролю для електричних станцій і безконтактний пристрій телемеханіки "Бутон", використані в Інституті автоматики Держплану УРСР.

Чотири роки - з 1962 по 1966 р. А.М.Лучук працював у моєму відділі управляючих машин. Він запам'ятався мені своїм спокійним характером, витримкою, умінням знаходити загальну мову з колективом відділу. Телемеханіка, засоби передачі інформації як і раніше продовжували цікавити його, він продовжував розвивати дослідження, розпочаті в Інституті автоматики Держплану УРСР. Я йому не перешкоджав, навпаки, допоміг організувати в 1966 р. відділ засобів передачі інформації.

У 1972 році він захистив докторську дисертацію "Розробка методів і технічних засобів формування і розрізнення інформаційних сигналів у управляючих, вимірювальних і обчислювальних системах". У 1977 році йому було присвоєно вчене звання професор, а в 1986 році звання заслуженого діяча науки Української РСР. А.М.Лучуком опубліковано 170 наукових праць, у тому числі чотири монографії. Має 42 авторські свідоцтва.

Основні напрямки наукових досліджень, виконаних їм за 24 роки в Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, пов'язані з розробкою інтерполяційного методу оцінки інформативності зображень і методів їхнього кодування (субоптимальні нерівномірні коди); інформаційно-обчислювальними мережами на основі радіозв'язку, пакетного радіозв'язку; використанням сигналів різної форми в системах передачі дискретних повідомлень (сигнали прямокутні, трикутні, імпульсні й іншої форми), з методами цифрової обробки таких сигналів. У 1980 р. їм був розроблений і застосований в системах наукових досліджень в організаціях АН УРСР пристрій передачі дискретної інформації "СПИН" для обміну дискретною інформацією в інформаційних і обчислювальних системах.

З 1996 року по травень 2000 року А.М.Лучук працював в Інституті космічних досліджень АН УРСР (провідний науковий співробітник).

Останні роки працює в Університеті інформаційно-комунікаційних технологій (колишній Інститут зв'язку), професор.

Пам'ять про війну зберігають його ордени: "Вітчизняної війни I ступеня", "За мужність". Медалі "За бойові заслуги", "За відвагу", "За взяття Кенігсбергу", "За перемогу над Німеччиною у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 р.". Понад 10 ювілейних медалей. До них додалася ще одна, присвячена 60-річчю перемоги у Великій Вітчизняній війні.

Залишається з нами...

Нарис про Анатолія Івановича Слободянюка

Анатолій Іванович ніколи не працював в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. І, проте, він не тільки наш сучасник, але і соратник - по спільній роботі, довірчим взаєминам, загальним поглядам. Перш ніж сказати кілька слів про нього хочу нагадати особливості часу, у якому жило і працювало наше покоління, у тому числі й А.І.Слободянюк.

У перші десятиліття після Великої Вітчизняної війни активна підтримка державою наукових досліджень дозволила здійснити цілий ряд "проектів століття" в області оволодіння атомною енергією, досліджень космосу, ракетобудуванні, кораблебудуванні, літакобудуванні, приладобудуванні й ін.

Видатну роль мала поява саме в цей час блискучої плеяди вчених - І.В.Курчатова, М.В.Келдиша, С.П.Корольова, С.О.Лебедєва, А.М.Туполева, О.К.Антонова, Б.Є.Патона, В.М.Глушкова і багатьох інших, що стали гідними й авторитетними лідерами найважливіших наукових напрямків. Не менш важливою обставиною стало і те, що в післявоєнні 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 в тилу змусили молодь швидко стати дорослими, зрозуміти ціну і мету життя, прищепили їй почуття відповідальності, самостійності, уміння не пасувати перед труднощами. Перехід до відновлення народного господарства, з'явилася надія на краще майбутнє, створювали обстановку загального підйому, невгамовного бажання надолужити втрачене - довчитися, довести розпочате до війни навчання і роботу до кінця.

У підсумку утворився дивний сплав досвідчених вчених і тих що тільки вступили у творче життя молодих людей, готових віддати науці "усе життя, що залишилося,". Сприйнявши все краще від своїх учителів, саме вони в 60-70-х роках XX століття продовжили естафету розвитку багатьох напрямків науки і техніки, у тому числі обчислювальної техніки, стаючи головними конструкторами ЕОМ нових поколінь, керівниками робіт зі створення піонерських цифрових управляючих систем, унікальних приладів різного призначення з використанням ЕОМ.

Саме на їхні плечі лягла робота з практичного використання обчислювальних машин в економіці і промисловості, у науці та техніці, енергетиці, медицині, військовій справі. Україна не залишилася осторонь від цієї роботи. У неї було втягнуто багато наукових і промислових колективів. Серед них головні ролі грали Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, Сєвєродонецьке НВО "Імпульс", Київське ВО "Електронмаш", Київський НДІ мікроприладів, Київське НВО "Квант", Київський НДІ гідроприладів, Харківське НВО "Хартрон", Київський НДІ радіовимірювальної апаратури й ін. У кожнім з них були свої лідери - головні конструктори машин і систем. Загальновизнаним лідером і не тільки в Україні був академік В.М.Глушков. У світлі його яскравого таланту і досягнень керованого їм Інституту кібернетики успіхи інших організацій були менш помітні, але проте дуже значні. Прийшов час розповісти і про їх, зокрема про головного конструктора радіовимірювальної апаратури і перших персональних ЕОМ Анатолія Івановича Слободянюка.

Він народився в Києві в 1926 році. Після служби в армії (сім років, у тому числі у воєнні роки), і закінчення радіотехнічного факультету Київського політехнічного інституту Анатолій Іванович став майстром у заводському цеху об'єднання "Комуніст". Старанного й ініціативного інженера запросили на роботу в оборонний відділ Ради Міністрів України. Адміністративна діяльність не улаштувала його і через кілька років він перейшов на роботу в ВО імені С.П.Корольова й організував там приладобудівне конструкторське бюро, що згодом переросло в Київський науково-дослідний інститут радіовимірювальної апаратури (КНДІРВА).

Розуміючи, що знову створений інститут потребує підтримки вчених, він зорієнтувався на співробітництво з Інститутом кібернетики АН УРСР. У результаті активна робота цих

організацій переросла в тісну ділову взаємодію Академії наук України і Міністерства промисловості і засобів зв'язку СРСР.

В ці роки Київське виробниче об'єднання (ВО) імені С.П.Корольова стає одним з лідерів по промисловому випуску радіовимірювальної техніки в СРСР, а Київський науково-дослідний інститут радіовимірювальної апаратури (КНДІРВА) ВО імені С.П.Корольова, керований А.І.Слободянюком, флагманом в області проектування і створення вимірювальних систем і комплексів, що використовують цифрову обробку сигналів. Головним конструктором цього напрямку стає Анатолій Іванович Слободянюк доктор технічних наук (1988 р.), лауреат Державної премії СРСР (1980 р.).

Його наукова інтуїція і такт дозволили плідно керувати співробітниками КНДІРВА й Інституту кібернетики по створенню цифрових систем обробки відеозображень, ряду міні-ЕОМ "СОУ", спеціалізованих процесорів швидкого перетворення Фур'є, засобів мікропроцесорної техніки і приладів на їхній основі.

У результаті проведених спільних робіт у стислий термін було виконано ряд розробок і наукових досліджень, у КНДІРВА ВО імені С.П.Корольова були створені і передані для промислового випуску обчислювальні комплекси і системи цифрової обробки сигналів, а також ціла гама радіовимірювальних приладів.

Зростання складності таких приладів і світові тенденції розвитку вимірювальної техніки зажадали використання вбудованих засобів мікропроцесорної техніки. Альянс академічної і галузевої науки дав свої плоди. У 1979 р. були створені мікропроцесорні контролери МК-01, системи налагодження "СО-01" і базові програмні засоби, що включали кросове і резидентне програмне забезпечення.

Фактично на той момент часу в СРСР не було аналога розробленим системам налагодження. Необхідність у них була настільки насущною, що в КНДІРВА ВО імені С.П.Корольова зверталися десятки науково-дослідних організацій приладобудівного профілю з проханнями про постачання таких систем і програмного забезпечення.

Такий альянс, фактично, дозволив паралельно підготувати до серійного випуску в ВО імені С.П.Корольова системи налагодження "СО-01" з необхідним програмним забезпеченням, мікропроцесорні контролери МК-01, радіовимірювальні прилади, а на інших підприємствах Міністерства промисловості засобів зв'язку цілу гаму радіовимірювальних приладів нового покоління - понад 50 вимірювальних приладів і технологічних систем!

Новою задачею, що була поставлена перед колективами КНДІРВА ВО імені С.П.Корольова й Інституту кібернетики АН УРСР було створення персональних ЕОМ (ПЕОМ). Головним конструктором створюваної ПЕОМ був призначений А.І.Слободянюк, заступником головного конструктора по програмному забезпеченню С.Д.Погорелий. Роботи над створенням ПЕОМ були розпочаті в 1984 році.

Після завершення розробки ПЕОМ "Нейрон И9-66" створена документація була передана на ВО імені С.П.Корольова для організації серійного випуску. Випуск перших партій ПЕОМ одержав великий резонанс у країні. ПЕОМ "Нейрон И9-66" були представлені на міжнародних виставках у різних країнах: ТЕЛЕКОМ87 (м.Женева, Швейцарія, 1987 р.), Наука і техніка СРСР (м.Пекін, Китай, 1988 р.), Наука і техніка СРСР (м.Делі, Індія, 1989 р.) і ряді інших. Це були зоряні роки діяльності Анатолія Івановича. Його творчі успіхи були визнані в Україні й у колишньому СРСР.

Він уклав в усі перераховані роботи величезну працю і богатирське здоров'я не витримало. Сам він ніколи не звертався до лікарів. Коли відчув серйозне нездужання і був усе-таки змушений звернутися в поліклініку, було вже пізно...

Усі, хто знав Анатолія Івановича запам'ятали його статну фігуру, велику голову, мужнє красиве обличчя, добрий гумор, тепло, що виходить з міцних рук при зустрічі, уважний погляд, діловитість, граничну скромність, величезну працьовитість і відповідальність завжди і в усьому.

Після захисту докторської дисертації кілька близьких друзів Анатолія Івановича зібралися разом, щоб відзначити його успіхи. Піднімаючи тост я сказав:

- Про Анатолія Івановича можна сказати - наш товариш, колега і що-небудь інше. Мені хочеться сказати точніше: Анатолій Іванович наш соратник!

Він був і завжди залишиться з нами, як зараховують навічно солдата за здійснений їм подвиг.

Наш соратник за героїчним часом.

Нарис про Гліба Олександровича Спину

Героїчним часом В.М.Глушков назвав чотири роки, пов'язані зі становленням в Україні обчислювальної техніки і перших цифрових інформаційних систем, створених на її основі в 1958-1961 роках. У той час автор нарису був заступником з наукової роботи директора ОЦ АН УРСР В.М.Глушкова і керівником відділу спеціалізованих машин. Вийшло так, що я був основною організуючою силою в роботі зі створення дуже складної, на той час - унікальної системи проектування і виготовлення судокорпусних деталей. Моїми головними помічниками стали В.І.Скурихін і Г.О.Спину. Обсяг роботи був величезний і тільки молодість і незнання цього, допомогли не злякатися і все-таки зробити роботу, причому в дуже короткий термін.

Появу Гліба Олександровича Спину ми не планували. Завдяки збігу обставин він з'явився дуже вчасно - коли закінчував газорізальний автомат "Авангард". Це був верстат із програмним керуванням і буквально вписався як завершальна ланка розроблювальної нами системи, що одержала таку ж назву.

Три роки "три товариші" - Г.О.Спину, В.І.Скурихін і я трудилися не покладаючи рук, розривалися між Києвом і Миколаєвом, де на Суднобудівному заводі імені 61-го Комунара крок за кроком створювалася система "Авангард". Робота закінчилася тріумфальним успіхом - Державна комісія, очолювана академіком А.О.Дородніциним, прийняла систему і відзначила її високу якість. Чорноморський раднаргосп преміював її розроблювачів грошовою премією.

В ці роки Г.О.Спину показав себе справжнім нашим соратником, як і ми "вболіваючим" за результат. Почуття "ліктя" зберіглося дотепер, і мені приємно розповісти про Гліба Олександровича трохи докладніше.

Г.О.Спину народився в 1918 році. Закінчив середню школу, а потім Київський політехнічний інститут у 1941 р. З 1941 р. по 1946 р. служив у лавах Радянської Армії, брав участь у бойових діях, дослужився до капітана.

З 1946 року став працювати в Інституті фізики АН УРСР головним конструктором. У 1948 році почав роботу по створенню токарського верстата з програмним керуванням на принципі магнітного запису сигналів. Цей верстат демонструвався на виставці в Москві в 1951 році. Це був перший верстат із програмним керуванням у СРСР і за кордоном. У 1957 році Гліб Олександрович захистив кандидатську дисертацію, в основу якої були покладені дослідження, проведені на створеному верстаті. У цьому ж році він перейшов в Інститут автоматики Держплану УРСР на посаду завідувача лабораторії, де була створена разом з Київським заводом верстатів-автоматів нова модель токарно-револьверного верстата з програмним керуванням, у якому була закладена ідея керування супортом за допомогою барабана з магнітним записом сигналів. Верстат 1341-П демонструвався на Марсельській міжнародній виставці й одержав високу оцінку.

Накопичений досвід по створенню систем програмного керування і по застосуванню цифрового методу, дозволили йому почати роботи по створенню системи комплексної автоматизації проектування і виготовлення судокорпусних деталей "Авангард", про що я вже написав. Додам, що комплекс створювався Інститутом кібернетики АН УРСР, Інститутом автоматики Держплану УРСР і миколаївським Суднобудівним заводом імені 61-го Комунара. У цій системі вперше в СРСР була об'єднана задача автоматизації проектно-конструкторських робіт і процес виготовлення деталей. Використавши накопичений досвід Г.О.Спину в 1967 році

захистив докторську дисертацію "Цифрові системи для автоматизації проектування і виготовлення деталей".

Починаючи з 1969 року, він став займатися створенням автоматичних маніпуляторів з цифровим програмним керуванням - промислових роботів. Створив перший у СРСР дослідний зразок промислового робота для автоматизації контактного точкового зварювання в Інституті електрозварювання імені Е.О.Патона АН УРСР, де і став працювати. У 1977 році вийшла у монографія "Промислові роботи для зварювання", автори Б.Є.Патон, Г.О.Спину і В.Г.Тимошенко.

У 1982 році Гліб Олександрович став професором кафедри верстатів у Державному технічному університеті КПІ. Їм опубліковано 138 робіт. У 1996 році він став лауреатом Державної премії України за роботи в галузі робототехніки.

Мало хто знає, що Гліб Олександрович має пряме відношення до створення "МЭСМ". Це він спроектував для первістка вітчизняної обчислювальної техніки перший у Європі магнітний барабан.

Наш соратник за героїчним часом, ветеран програмного керування, ветеран вітчизняної робототехніки Гліб Олександрович Спину продовжує трудитися, заряджаючи нас своїм життєвим оптимізмом, подаючи приклад своїм учням і послідовникам.

Радянський виклик.

Нарис про Олександра Васильовича Палагіна, складений з його оповідань

Задумавши написати нариси, я розраховував, що в підготовці необхідних матеріалів мені допоможуть ветерани відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Спочатку з таким проханням звернувся до Олександра Васильовича Палагіна, заступника директора нашого інституту. Уся діяльність О.В.Палагіна пройшла практично на моїх очах - молодий фахівець відділу управляючих машин, потім швидко зростаючий вчений - кандидат, незабаром доктор наук, завідувач однієї з лабораторій відділу управляючих машин, пізніше - керівник відділу мікропроцесорної техніки. Нарешті, професор член-кореспондент НАН України, заступник директора Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, лауреат високих премій, керівник відділення обчислювальної техніки і мікроелектроніки (раніше кібернетичної техніки), що приклав поряд зі мною, максимум зусиль для формування наукової школи по проектуванню і застосуванню кібернетичної техніки.

На додаток до відомих мені відомостей я розраховував одержати від нього фотографії, матеріали, пов'язані з його діяльністю - копію представлення його на звання члена-кореспондента НАН України[37] (він був обраний ще в 1990 році) з точним формулюванням його заслуг, і хоча б два-три цікавих епізоди з нашої спільної більш ніж 40-літньої роботи.

Відповідь Олександра Васильовича здивувала і порадувала мене одночасно:

- Роки два назад, - як говорять під настрій, - сказав він, - а життя складалося тоді не дуже просто, я написав серію нарисів про мої сімейні "корені", про найбільш пам'ятні події, пов'язані з моєю діяльністю в Інституті кібернетики, з поїздками в інші організації, про близьких мені і тих, що запам'яталися за своїми діловими і людськими якостями співробітників. - І додав:

- Там і про Вас розказано. А Зіновій Львович Рабінович, якого я вважаю своїм другим учителем, на моє прохання написав про себе сам. Ви можете познайомитися і використовувати ці матеріали. Вони поки просто лежать.

Як виявилося, нариси склали... понад сотні сторінок. Так ще до сотні віршів - вони з'явилися не за один рік, по різних приводах.

[37] В 2006 році О.В.Палагін був обраний академіком НАН України

Раніше я знав, що Олександр Васильович обдарований не малим талантом і не тільки як учений. Знаменита пісня Свєтлова "Вьется в тесной печурке огонь...", що я не раз чув у виконанні О.В.Палагіна (на моє прохання) на зустрічах, присвячених Великій Вітчизняній війні, нагадувала мені багато чого і торкала до глибини душі. Було відомо, що він відрізняється тонким розумінням картин великих художників, я знав, що він знавець і аматор природи. Але ніяк не думав, що в нього ще літературний - і не малий - дар! Прочитавши передані мені Олександром Васильовичем нариси, написані бездоганним літературним складом з яскравими спалахами гумору, я побачив, що не зміг би написати так захоплююче. Віддаю належне й об'єктивності його власних оцінок свого наукового внеску. Мені залишилося тільки підібрати його нариси чи фрагменти з них і матеріал для книги готовий. Так мій нарис перетворився, власне кажучи, у серію розповідей О.В.Палагіна з невеликими скороченнями і моїми коментарями. І так перша розповідь.

"Светлана"

...1970-і, НВО "Светлана", більш точно Ленінградське конструкторське-технологічне бюро названого об'єднання (ЛКТБ). Перші кроки в галузі вітчизняної мікропроцесорної техніки. Я вже досить досвідчений учений, кандидат наук. Разом зі мною опинився талановитий хлопець Володя Іванов, що, ще будучи студентом-практикантом, показав себе в справі. У нас навіть опубліковано в якомусь збірнику пара небезінтересних робіт зі структурного синтезу автоматів. От наш головний особовий склад, а точніше група чи лабораторія з відділу управляючих машин Бориса Малиновського. Фактично ми, - Володя і я, - висадилися подібно космонавтам на поверхні іншої планети, що називалася ЛКТБ "Светлана". Для тих, хто не знає, повідомляю, що назва прекрасного об'єднання відбулася не від імені дружини чи родички першого директора, а самим прозаїчним образом: скорочена назва від словосполучення: "Световые лампы накаливания" - у свій час основний продукт об'єднання. Джерела об'єднання лежать наприкінці XIX сторіччя в тютюновій мануфактурі. На 100-й ювілей "Светланы" у 1989, куди я був запрошений як почесний гість, можна було багато довідатися про історію цього унікального об'єднання, що розташовано на проспекті його ж імені. Наприклад, те що підприємець Яків Айзваз десь на початку століття придбав патент Олександра Лодигіна на виробництво винайдених останнім ламп накалювання з металевою ниткою, що вперше були продемонстровані світу на Всесвітній виставці в Парижі в 1900 році.

Американці спрацювали свій перший 4-х розрядний мікропроцесор Intel-4004, десь у 1974 р. Перші наші мікропроцесори в дослідних зразках працювали вже в 1975 р. Але зі спізнілою гордістю, незважаючи на американський пріоритет, помічу, що це були відразу ж 8-розрядні мікропроцесори, так ще з можливістю конфігурувати в багатопроцесорні комплекси (системи), що набагато випередило представників напрямку традиційних систем з масовим паралелізмом. Але це так, щоб трохи похвалитися, хоча наші авторські посвідчення на винаходи того часу, а також відгуки американських професіоналів в одному із секретних джерел того часу високо оцінили "російський виклик".

Я просто був шокований простотою і доброзичливістю ленінградців, починаючи з директора Віктора Петровича Цвєтова, начальника відділення Марка Гальперина, завідувача відділом Володимира Кузнєцова, мого улюбленця і приятеля на довгі роки Анатолія Дряпака, так ще багатьох і багатьох колег і майбутніх друзів.

На відміну від сучасних розробок чипів, головною задачею тоді, у 1970-і, було постаратися так структурувати загальну схему, щоб вона природно "накладалася" на розрядну сітку, мала максимум функцій, а головне, витримувала обмеження по ступеню інтеграції на кристалі. Серед багатьох задач синтезу пристрою керування (управляючого автомата), виділялася по інтелектуальній трудомісткості задача кодування слова мікрокоманди, що визначає безліч функцій (мікрооперацій), виконуваних одночасно в і-й момент часу в операційному пристрої, а в кінцевому рахунку - обчислювальну потужність процесора. Перша мікро-ЕОМ, побудована на цьому сімействі чипів, була "Электроника С5-01". Далі пішли інші моделі і їхні різновиди.

Конструювання чипа, як відомо, містить у собі ряд ітеративних процесів, починаючи зі етапу логічного синтезу і закінчуючи топологічним проектуванням. Топологічна схема, якщо дивитися на неї під мікроскопом, представляє щось начебто мудрої картини Пікассо, де на відміну від останньої не можна поміняти жодного штриха, не зачепивши механізм її електронного еквівалента. Мене завжди захоплювало уміння висококласного інженера зіставляти складну електричну схему з ще більш складною за сприйняттям топологічною схемою. Толя Дряпак був у цій справі не просто асом, він був генієм. При цьому він міг тобі з найбільшою точністю підрахувати швидкодію розробленої схеми і до того ж вичавити з неї максимум можливого. До честі ленінградців, у них на ЕОМ "БЭСМ-6" (гордість тодішнього вітчизняного комп'ютеробудування) були розроблені і буквально "вилизані" прекрасні моделюючі програми, без яких підняти такої складності розробку, а потім взяти і погодити її з іншими компонентами комплексу було б не під силу самому геніальному конструктору.

А тепер про центральну фігуру всієї ленінградської епохи. Перед цим для точності історії помічу, що першим моїм колегою по першій моделі "Электроники С5" з боку нашого інституту був, як я вже помітив, Володя Іванов. У свій час я, якщо можна так виразитися, буквально відвоював його для науки і сьогодні бачу, що не дарма. Лідер від природи, він багато в чому виріс і перетворився в прекрасного керівника однієї з науково-виробничих організацій Києва.

Працювати з ним було цікаво, рішення на грані евристики і "інтуїтивних формалізмів", певний критерій глобальних гармоній, постійний пошук нових варіантів рішень. Сьогоднішні надзвичайно геніальні рішення - завтра вже прості виробу. І все-таки, незалежно від обставин - швидкі і стійкі рішення - стиль роботи, нав'язаний, мабуть, самими обставинами. Наші відрядження були короткостроковими - не більше двох тижнів, Підготовчий етап - вдома, у Києві, - це постійна і безупинна робота мозку, націлена на пошук більш архітектурно-структурних, ніж інженерно-технічних рішень. Останні можна було уточнити і перевірити на місці, у діалозі зі схемотехніками, топологами, математиками, програмістами. Адже основна група розроблювачів знаходилася в Ленінграді. У результаті виник дуже своєрідний, але працездатний тандем. Іноді приїжджаючи черговий раз у відрядження, ми зіштовхувалися із ситуацією, коли місцеві колеги, дуже розумні і досвідчені, хоча часом просто амбіційні, пропонували свої варіанти. Починалася дискусія, що іноді доходить до з'ясування відносин, але найчастіше корисна "в інтересах справи", говорячи мовою газетних звітів. Все-таки в області архітектурно-структурної організації мікропроцесорів і систем мікропрограмного керування глушковська школа була на незаперечно більшій висоті. Місцеве начальство (Марко Гальперин і Володимир Кузнєцов) уважно вислуховували наші розбирання, в образу нас не давали і частіше віддавали перевагу нашим пропозиціям. Хоча з нашої сторони вистачало великих і малих грішків - усе-таки позначалася різниця режимів роботи наших організацій: вони працювали під досить твердим планом міністерських тем і "рубежів", ми частенько виглядали такими важними корифеями великої науки. Усе врівноважувала і ставила на свої місця людина, що користувалася в нас необмеженою репутацією - розроблювач від бога - Толя Дряпак, дивно гармонічна особистість. Крім чисто професійних якостей, він виявився власником ще маси яскравих талантів, достоїнств і людських якостей. Саме головне з них було цілісне сприйняття життя, як гармонічної і досконалої системи, яку не можна псувати дріб'язками. Якщо в п'ятницю на роботі що-небудь не клеїлося і якщо воно так і не склеювалося до самої ночі, це зовсім не означало, що ми (а це Толя, Володя, я й іноді Іра - майбутня дружина Толі) в суботню ранкову зорю не відправлялися в заповітні місця на Карельський перешийок, у країну нескінченних озер з найчистішою прозорою водою і не проводили там у наметі дві доби.

У понеділок знову включалися в гонку за лідером. Треба було встигнути по максимуму до наступного командировочного циклу. Утомлювалися по-звірячому, зате результати надихали. Це потім Зеленоград став кремнієвою долиною країни. Під час нашого перебування "Светлана" переживала не самий гірший період своєї біографії, а може і кращий. Приїжджали Держкомісії, проходили приймально-здавальні іспити "красивих" робіт.

Пам'ятаю приїзд В.М.Глушкова. Для мене це було особливою подією, як звітний концерт у музикантів перед професіоналами. Була спроба одержати Держпремію СРСР за сімейство "Электроника С5", невдала. Але це нікого не смутило. Були нові плани і нові розробки. Моя гордість - розробка мікропроцесора для моделі мікро-ЕОМ "Электроника С5-21". Це однокристальний 16-розрядний емулюючий мікропроцесор. У ньому була реалізована ідея ЕОМ із гнучкою архітектурою - це моя слабість до сьогоднішніх днів. Ізюминка складалася в створенні двох взаємодіючих систем мікропрограмного керування, одна з яких була ядром загальної системи, а друга використовувала це ядро як бібліотеку мікрокоманд, а сама експлуатувала загальне поле пам'яті. Мною був знайдений механізм взаємодії цих двох нещасливих систем керування. І він виявився таким простим і витонченим, що на наступний ранок спеціально перевіряли рішення на вошивість, - чи не помилилися ми в стані ейфорії. Слава Богу, усе виявилося ОК. Потім ця ідея була повторена американцями в моделі NCR-32.

"Электроника С5-21" - один з лейтмотивів моєї докторської симфонії. Толя свій талмуд устиг написати, але так і не захистив: перебудови, переоцінки, час і т.п. Вона, його дисертація, тяжким вантажем лягла на мою совість - адже міг же сильніше штовхнути нечестолюбного Толю в одне місце.

На останні роботи замість Володі прийшов на підмогу Саша Кургаєв, що виявився майстром заявок на винахід. І пізніше всю автоматну тематику підкорив своїй розробці знанняорієнтованого процесора. Як у нього це вийшло - незабаром довідаємося на захисті."

* * *

До оцінок О.В.Палагіна його внеску у вітчизняну мікроелектроніку додам, що мікро-ЕОМ "Электроника С5-01" стала першим у колишньому Союзі мікрокомп'ютером широкого призначення - щось начебто управляючої машини широкого призначення "Днепр", тільки в мікроелектронному виконанні.

Варто сказати і те, що О.В.Палагін після успішної розробки "Электроника С5-21" уже продумував структуру й архітектуру нового мікрокомп'ютера "Электроника С5-31", коли Міністерство електронної промисловості (МЕП) круто змінило профіль Ленінградського ЛКТБ, і задум О.В.Палагіна розробити ще більш досконалий, що перевершував кращі зразки мікрокомп'ютерів за кордоном, завис у повітрі.

* * *

Навівши нарис О.В.Палагіна про участь у розробках вітчизняної мікропроцесорної техніки, яка зароджувалася, я забіг вперед і хочу відзначити, що першими роботами О.В.Палагіна, виконаними у відділі управляючих машин, була його участь у розробці системи аеродинамічних випробувань корпусів ракет (на базі ЕОМ "Днепр"), а пізніше - участь у створенні пристрою зв'язку з об'єктом "Днепр-22" (головний конструктор В.М.Єгипко) для управляючої системи "Днепр-2".

Про те, як виконувалася перша робота написав сам Олександр Васильович Палагін у нарисі "Подлипки". У ньому є не тільки "виробничі подвиги" молодого інженера, але і те, що не менш цікаво - спогади про виробничу і побутову атмосферу того часу. Тому я приводжу цей нарис майже без скорочень.

"Подлипки"

Це було давним-давно, "коли ми були молодими". Хто ми? Я, мої друзі, колеги і близькі, мій інститут (наш інститут?), ні, все-таки мій - я йому жодного разу не змінив, уже видно, і не зміню.

Початок 1960-х. Уже стоїть під "паром" перша УМШП - управляюча машина широкого призначення або "Днепр" - дітище мого вчителя і колеги Бориса Малиновського (недавно був на його 80-літньому ювілеї, сто років йому здраствувати!), тоді завідуючим найбільшим відділом в інституті - відділом управляючих машин, що існує під тією же назвою і понині. Одна з груп цього ж відділу, тільки що зайнята разом з іншими закінченням робіт і здачею Державній комісії перших зразків УМШП "Днепр", через зовсім невеликий проміжок часу, відправилася в Корольовську фірму - п/с 989, в Підмосков'я, у маленьке містечко, що залізницею в

40-50-хвилинах від Ярославського вокзалу на електричці, з літньою запашною назвою Подлипки.

А починалося все, принаймні, для мене і моїх однокашників - випускників КПІ, ще раніше, коли ледве не половина випуску двох перших з обчислювальної техніки груп - виявилася всякими долями, більшість за розподілом, у тоді ще не ордена Леніна імені академіка В.М.Глушкова Інституті кібернетики Академії наук України, а в Обчислювальному центрі АН УРСР, очолюваному молодим, блискучим директором В.М.Глушковим, зовсім ще і не академіком, не Героєм Соцпраці і не лауреатом Ленінської й інших премій. Слава Богу, про нього написано вже багато книг, що дають уявлення про цю геніальну фігуру, може бути, менше ніж хотілося б у плані природи генія і чарівності його людської особистості.

Мені не дадуть збрехати, група наша була дуже сильна. Сьогодні, через сорок з лишком років, я можу це з задоволенням підтвердити.

Тоді ж у 1960-і крім непідробного ентузіазму і близького до нуля життєвого і професійного досвіду в нас було хіба що велике бажання працювати і робити подвиги, до чого нас і призивала наша Батьківщина в особі втілюючої її інтелектуально-енергетичний потенціал Компартія. Подивився при цих словах у дзеркало й уловив на обличчі ледь помітну іронію. В інших вона, думаю, ширше і більш зубаста. Упевнений також, що є і такі, у яких вона (іронія) відсутня взагалі. Усіх, тих та інших, заздалегідь попередимо, я поважаю, а багатьох продовжую любити своєю тихою, що не докучає нікому, любов'ю; повірте, чим довше, тим сильніше. Парочку етюдів, присвячених нашим "подвигам" і... деяким однокашникам, що підтверджують ці слова, я постараюся накидати.

Отже, група, очолювана Володимиром Єгипко, провідним (чи старшим) інженером відділу (тоді ці посади для мене були порівнянні по сьогоднішніх мірках зі званнями академіка чи Президента країни) готувалася до відправлення на об'єкт, по-моєму для якихось аеродинамічних експериментів, зв'язаних з розробкою корпусів ракет. Можу помилитися в складі групи і функцій кожного: але за "арифметику" відповідав Валерій Александров (уже немає його сьогодні серед нас). Крім блоків керування і пам'яті до складу комплексу входив ще блок пристрою зв'язку з об'єктом ("УСО", по-моєму, першість абревіатури належить Володимирові).

Десь у "УСО" розміщався блок, за який я ніс персональну відповідальність, а до нього добавка у вигляді пристрою для креслення графіків по командах від "Днепр" - моє дітище. Система керування кроковими двигунами, у ньому була покупним компонентом (не пам'ятаю якого заводу). Напівпровідникова техніка була в 60-і не настільки досконалою, і деякі вузли виходили з ладу досить часто. Робота в Подлипках продовжувалася, мені пам'ятається, не один рік, і турбот з цією горе-технікою було предосить. Один раз несправний вузол необхідно було відремонтувати, а я саме відбував у цей вечір додому, у Київ до коханої дружини (щасливі молодята) і для прискорення справ вирішив узяти його із собою, благо це була парочка невеликого розміру друкованих плат, кожна легко розміщалася в кишені мого нового сірого модно зшитого пальто, у якому добре були підкреслені груди і плечі. От ці модні деталі і стали причиною цілої історії, про яку ще довго згадували і наша команда і заводчани... Тому що несправних плат було дві, одну я поклав до себе в кишеню, іншу узяв Володя. Йдемо через прохідну. Він спокійно собі так проходить, а мене вахтерка - цап:

А що це в тебе в кишені?

Так нічого, це так, комірка (тоді друковані плати в пристроях "Днепр" називалися комірками).

Що ще за комірка? А ну, покажи.

Така собі далекоглядна тітка в кабінці за обов'язком служби бере гвинтівку наперереіз і конвоює мене до начальника охорони. Я довго не міг йому пояснити, що це не приймач (там, дійсно, стирчали транзистори, якщо правильно пам'ятаю П25). Загалом, акт, протокол, але додому відпустили. Скоріше б додому. Молодість горить вогнем прощань, чекань і, звичайно, далеких доріг. Я не дуже давно женився і коли ж їхав у відрядження, завжди з дружиною щось

траплялося; очевидно, такий синдром спрацьовував. Загалом, моє життя поза будинком схоже на сидіння на вершині вулкана в чеканні: от-от зараз трусне.

Може, у який із приїздів нам з готелем і не везло, але, як правило, магічна телеграма в Керування справами АН СРСР: "Москва. Наука. Бєляєву" казковим чином гарантувала нам незмінний і рідний готель "Якір", що на вулиці Горького, якщо не забув, десь між Великою Грузинською і площею Маяковського. В однойменному ресторані не першому поверсі ми частенько коротали час і скромні командировочні, проїдаючи їх не без приємних і урочистих випадків.

Після того випадку з "коміркою" мене в бюро пропусків у черговий командировочний візит зустріли люб'язно, але... не пропустили. Були турботи, додання вчинку героїчного підтексту - переживав за справу! (а на який фіг, дійсно, мені було поспішати забирати цю нещасну "комірку", поспішаючи до вечірнього потяга?).

Саме смішне, що історія на цьому не закінчилася. Пустити мене пустили, але комірки на місці не виявилося, вона перебувала в сейфі начальника І відділу, що відрежисував розв'язку на свій манер.

Завідувач відділом, у якому ми робили щоденні подвиги, боявся йти до цього самого начальника, щоб не отримати зайвого стягнення. А нам треба ж було продовжувати роботу. І отут у справу вступив нічим не примітний колега з того ж відділу, до речі, я був керівником його дипломного проекту. Слава Г. Він узяв на себе роль мого захисника і ми разом пішли до начальника, що комірку усе-таки віддав, пригрозивши, якщо що-небудь таке трапиться, наступного разу, "зіпсувати мою біографію".

...Ну, загалом, працювали ми часто до пізньої ночі, точніше, до відходу останньої електрички і частенько поверталися в готель опівночі.

Вихідні у відрядженні особливо складні, коли гроші витікають, і ти на мілині. По тим порядкам максимальний термін відрядження (на відповідальних об'єктах) був близько місяця і дозволялося продовжувати його за заявою на ім'я того ж Бєляєва з керування справами АН СРСР ще на 10 днів. Саме смішне, що система (та система!) функціонувала як годинник, і командировочні на додатковий термін виплачували як годинник. Походи на Центральний телеграф були подвійно приємні: звісточка у віконці "До запитання" і можливий переказ. З цього приводу з давніх часів ходив анекдот про зневіреного командировочного, котрий довбав телеграмами свою бухгалтерію з проханням вислати гроші. Остання була такого змісту: "Вашу матір виселяють з готелю".

Оцініть силу телеграфного стилю.

Походивши московськими вулицями, поверталися в "Якір"... Це вже потім з'явилися два висотних корпуси біля площі, що на метро "Жовтнева". Це був уже інший час."

* * *

Беручи участь у наступній роботі з конструювання "Днепр-22", О.В.Палагін одержав чималий досвід, що дозволив йому активно брати участь у наступному, дуже значимому для відділу управляючих машин, дослідженні зі створення й випробування на реальному об'єкті цифрового регулятора, побудованого на основі феритної пам'яті. Велику участь у цій роботі також прийняв Юрій Сергійович Яковлев і ряд інших співробітників. Ідея створення простого і надійного багатоканального цифрового регулятора виникла в мене слідом за розробкою УМШП "Днепр". Алгоритм цифрового регулювання був відпрацьований І.А.Яновичем та О.В.Палагіним і випробуваний на нашому гібридному комплексі. За розробку спеціалізованої феритної пам'яті, у яку включили операції, що реалізують цифрове регулювання, узявся Ю.С.Яковлев. У цей час до мене з проханням вступити до аспірантури звернувся інженер Ново-Куйбишевського нафтопереробного заводу А.П.Наумчук. Його теж зацікавила ідея використання простих цифрових пристроїв для регулювання процесів переробки нафти. Він спробував порівняти вартість аналогових і цифрових (багатоканальних) засобів регулювання й одержав дуже цікаві результати.

У підсумку спільними зусиллями був розроблений і встановлений на одній з установок нафтоперегінного заводу макет цифрового регулятора. Випробування макета, дуже успішно

провели О.В.Палагін, Ю.С.Яковлев, А.П.Наумчук і співробітниця заводу Н.П.Ушатинська. Наші сподівання виправдалися. На третій конференції ІФАК-ІФІП по застосуванню комп'ютерів у Хельсінкі (2-5 червня 1971 р.) була опублікована доповідь "Малий цифровий комп'ютер, орієнтований на пряме цифрове керування технологічних процесів" (Б.М.Малиновський, О.В.Палагін, Ю.С.Яковлев, А.П.Наумчук, Н.П.Ушатинська).

Але знову повертаюся до О.В.Палагіна, до його нарисів, точніше ще до одного нарису - "Моя кібернетика". У ньому сказано про перші роки роботи відділу управляючих машин, про роль В.М.Глушкова в створенні творчої атмосфери в Інституті кібернетики, про руйнівні наслідки "перебудови", і ... про мене. Точніше про нас обох, О.В.Палагіна і мене, що працюють пліч-о-пліч при виконанні комплексу робіт з переозброєння на мікропроцесорну техніку цілої могутньої промислової галузі - засобів зв'язку. Спочатку я не хотів поміщати матеріал про себе, але потім вирішив, що залишу - про мене як вченого і людину крім офіційних характеристик, ще ніхто не писав, - цікаво знати погляд на мене "з боку".

"Моя кібернетика"

...Відділ управляючих машин був найбільшим і представницьким в Інституті, у його надрах згодом народилося багато цікавих відділів і напрямків (у тому числі, і мій - "Мікропроцесорної техніки"). Розподіл по таких базових напрямках і відділеннях, як математична кібернетика, автоматизовані системи керування, обчислювальна (кібернетична) техніка й ін. відбулося значно пізніше, у середині 1960-х років. З'явилися також напрямки біомедичної кібернетики.

ОЦ[38] нараховував тоді пару-трійку сотень співробітників. З будівництвом нового корпусу по проспекту Науки, а потім Кібцентра в Теремках йшло могутнє зростання і укрупнення базових напрямків. Ідея В.М.Глушкова охопити всі галузі нової перспективної науки - кібернетики була одночасно і фантастичною і реальною.

У всякому разі, геній Глушкова приземляв і втілював у реальність усі самі сміливі мрії. Про це вже багато і сильно сказано[39].Але як блищали очі в слухачів, коли у величезному переповненому залі після чергового закордонного відрядження він із захватом розповідав про побачене і почуте, а потім забував про те, з чого почав і на наших очах народжувалася блискуча імпровізація, що нагадує процес мозкового штурму, виявляється, зовсім не наодинці, а разом з численною аудиторією, скажемо, не самих посередніх, а точно, що молодих і гарячих співробітників, що слухали кожне його слово, і вже потім, розходячись, продовжували обговорювати і розвивати почуте, кожен на свій манер, спираючись на свої апріорні знання. Це дорогого коштувало. Тут виявлялося те, що називається колективною творчістю, усіх пронизував загальний інтелектуально-енергетичний заряд, якого вистачало надовго, а для багатьох було опорною крапкою самостійної наукової діяльності. Сама блискуча, старанно підготовлена учена рада з його квадратним регламентом і зарегульованістю, не дає такого результату і такого підйому творчих сил великого колективу. Тільки в такі миті починаєш розуміти, що Інститут - це велика багатомірна, але жива істота, така багатолика творча особистість, що відбиває й одночасно доповнює особистість лідера. Шкода, що в рамках тієї ж кібернетики недостатньо приділялося уваги питанням колективної творчості і колективної психології.

Сьогодні ці проблеми особливо важливі для нашого виживання в науці, та й не тільки. Шкода, що крихи минулого досвіду загублені безповоротно. Сьогодні потихеньку в ніші інноваційних проблем і парадигм ми робимо невеликі експерименти по оволодінню цим мистецтвом, а головне, прагнемо створити деяку мегасистему, що генерує лавиноподібний процес інноваційної творчості на базі живих ідей, відомих формалізмів і стандартів, механізму

[38] Обчислювальний центр АН УРСР. Утворений в 1957 р. В 1962 р. на його базі було створено Інститут кібернетики АН УРССР. Авт.

[39] Академик В.Глушков. Страницы жизни и творчества." Малиновський Б.М. - К.: Наукова думка. 1993 р., "Парадигмы и идеи академика В.М.Глушкова." Капітонова Ю.В., Летичевський О.А. - К.: Наукова думка. 2003 р., "Академик В.М.Глушков - пионер кибернетики." Уклад. В.П.Деркач. - К.: Наукова думка. 2003 р. Авт.

зворотного зв'язку. От би де Віктор Михайлович зміг би оцінити перспективи, а головне, багато чого підказати - з його неперевершеною інтуїцією і польотом думки!

Перша площадка Інституту на Лисій горі - саме прекрасне місце проживання кібернетиків після Феофанії. Поруч - Голосіївський ліс із прекрасними озерами, улітку - санаторний режим із променадом. Навіть у їдальню (студентську від сільгоспакадемії) шлях лежав по лісовій стежці, потім її заасфальтували. У дворі влітку під час обідньої перерви - обов'язкові волейбольні баталії, що збирали масу болільників. Клич: "Молодці - бернардовці!" - це спогади про славні перемоги представників відділу економічної кібернетики Бернардо де ла Ріо.

...Ще хлопчиськами-студентами ми ввійшли в наш майбутній храм науки і з безмежним юнацьким захопленням і великою професійною гордістю за покладену на нас відповідальну місію примкнули до другого покоління комп'ютеробудівників, що нерозривно стулялося з першою плеядою самих справжніх піонерів кібернетики, тих, хто безпосередньо своїми руками будував першу в континентальній Європі електронну обчислювальну машину "МЭСМ", працюючи під керівництвом її основоположника і творця - академіка С.О.Лебедєва, чиє сторіччя недавно урочисто відзначалося в Національних академіях України і Росії. Це зараз, через піввіку після історичних подій, навряд чи багатьом пощастить наживо поспілкуватися з піонерами цієї історії, що стали сьогодні славними ветеранами, до їхньої честі сказати, які стоять "на бойовому посту". У число щасливчиків потрапив і я, власник не цілком заслужених радості і честі не тільки спілкуватися з ними, але і пропрацювати рука об руку сорок із зайвим років. А ще нас поєднує всіх разом приналежність до епохи, у період якої кібернетика пройшла славний шлях від представниці "лженауки" до всюдисущої сучасної інформатики, що перевернула всі уявлення про спокійне і безтурботне життя і яка являє сьогодні основу розвитку усіх без винятку високих технологій і людської цивілізації в цілому.

З яким підйомом і творчим ентузіазмом наприкінці 80-х ми ринулися на штурм грандіозної, за тим часом, міцності - розробці загальної концепції й основ Програми інформатизації СРСР! Згодом результати роботи були зорієнтовані на іншу державу, теж нашу, але не таку могутню і велику. Творчого запалу при цьому не додалося, а скепсису, - навпаки, і, на жаль, дуже загостреного. Програма інформатизації України, як і її наука, залишилися сиротою. Багато державних мужів - деякі з них навіть уміють спритно користатися мишкою і клавіатурою - стійко повернені спиною, а точніше сказати, - задом до проблеми інформатизації. Залишаючись твердо на основах посткомуністичного наївного матеріалізму, вони твердо переконані, що наш шлях у світле, тепер уже капіталістичне майбутнє, лежить усе-таки через безнадійний підйом уже до кінця загубленого сільського господарства і вугільної галузі. А що стосується так званої інформатизації, то вона в їх уявленні зводиться до мобільного телефону в правій кишені офісного піджака і сучасного комп'ютера на столі в секретарки, як не дуже дорогому доповненню до її стрункіх колінок і пружного бюсту, такому ж атрибуту сучасної приймальні поважаючого себе чиновника, яким недавно було скромне погруддя великого вождя революції. І які би техніко-економічні обгрунтування актуальності і перспективності інформатизації не складали яйцеголові розумники, державного патріота від влади всією цією премудрістю не проймеш. Навіть прийнятий парламентом закон про Програму інформатизації мало що "просунув": Програма боязливо спрямовується в одну сторону, бюджетні гроші, які виділяються на інформатизацію, - в іншу. Запитаєте: - Як це? - Довго пояснювати. Який-небудь світлолисий задумливо-пузатий пан з відповідної комісії Кабміну вам усе докладно обгрунтує: "де думка сильна - там справа повна сили". Пишіть далі свої обгрунтування, добродії вчені-кібернетики...

Що ми усе про погане та про погане Зроблю третю спробу розповісти про гарних людей, своїх старших колегах, з якими дотепер разом їмо кашу з одного казанка. І скільки за цей час з'їдено, не тільки каші, але і солі.

Не претендую на роль кращого учня, але глибоку вдячність до свого вчителя поділяти ні з ким не збираюся. Чому дотепер заздрю, дивлячись на Бориса Миколайовича Малиновського, так це невичерпній життєвій енергії, що він несе із собою й у собі, як дорогоцінний дарунок

природи, енергії безустанної боротьби і творчих дерзань. Сухорлявий і завжди підтягнутий, він не збирається піддаватися ні пресу часу, ні сірості буднів. Сувора школа війни, описана їм у книзі "Шлях солдата", загартувала його, не огрубівши душі і характеру, залишивши на подив цнотливим. Без прикрас і сумнівних епітетів у ній із хронологічною докладністю викладені події військових років, безпосереднім учасником яких він був: труднощі і негоди військових доріг, біль втрат і поразок, уроки військового буття, страхи і сумніви, щирість солдатської дружби, деталі масштабного полотна великої битви, живі епізоди щоденної боротьби і крові. Нарешті, радість перемоги й усвідомлення її щирої ціни через розрахунки не по статистичним даним, а по кривавим рубцям у власних душі і тілі. Людина, що пройшла смертельними дорогами війни, забути їх не в змозі до кінця своїх днів: вони будоражать спогадами і незагойними ранами, затверджуючи, в остаточному підсумку, тверді життєві позиції, критерії добра і зла, прагнення до миру і любов до рідної землі.

Простота і людяність у сполученні з талантом і цілеспрямованістю були і залишаються заставою багатьох великих і малих перемог і здійснень, яких він досяг, зібравши навколо себе і надихаючи своїм прикладом когорту однодумців-ентузіастів, підготувавши вдячну армію вихованців, чиї справи і таланти є безумовний результат його дбайливого ставлення до молодих продовжувачів справи, якій він присвятив своє життя.

Важко бути першим, для цього потрібні особливі талант і натхнення. Багато піонерських розробок залишилося в минулому, але найбільш яркою і зухвалою, - створення на початку 1960-х управляючої машини широкого призначення (УМШП), що одержала пізніше назву "Днепр". Зухвалої тому, що це була перша в країні напівпровідникова ЕОМ (у її основу були покладені так звані потенційно-імпульсні транзисторні елементи і пам'ять на магнітних сердечниках), призначена до того ж для рішення складних і відповідальних технологічних задач.

Одним з шумних у свій час втіленням було використання її для управління бесемерівським конвертором. Управління реальним металургійним процесом у постановочних експериментах здійснювалося, до того ж, на відстані (Київ - Дніпродзержинськ), що породило ряд фантастичних міфів, створивши машині і її автору блискучу репутацію, у тому числі й у військово-промисловому комплексі. Недарма, вона згодом багато років прослужила в Центрі керування космічними польотами.

Народження підприємства комп'ютеробудування в Києві - це ще одне з досягнень радянської промисловості, початок якому було покладено появою УМШП "Днепр". Можна лише догадуватися, скільки самовідданої праці і безсонних ночей зажадала ця розробка від колективу і його командира. Перші системи автоматизації в різних галузях промисловості та наукових досліджень - це також результат його подвижницької діяльності, метою якої було забезпечити високий рівень перших упроваджень машини. За піонерськими пішли масові впровадження комп'ютера в масштабах великого і неосяжного Союзу, що принесли славу автору, Інституту кібернетики, Українській академії наук. Саме з цих робіт почався трудовий шлях кращих моїх однокашників.

Багато інших епізодів, великих і малих, записано в пам'яті у вигляді яскравих картинок і звичайних чорно-білих зображень, однак, не все так просто удається витягти "на світ божий". Приходять на розум невеликі "кліпи" зі спільного "героїчного минулого". Наприклад, поїздки до Москви, пов'язані в основному з трьома великими п'ятилітніми Програмами спільних робіт Української академії наук з Міністерством промисловості засобів зв'язку (МПЗЗ). До речі, Програма дуже примітна не тільки своїми гігантськими масштабами, - мова йшла про загальну комп'ютеризацію підприємств МПЗЗ на основі засобів мікропроцесорної техніки, - але також багатопрофільністю і високим статусом. Ветерани інституту пам'ятають про комплекс нетривіальних за науковими мірками робіт, що ретельно організовувалися і виконувалися, а головне, - зацікавлено підтримувалися замовником. Нестандартні прийоми, спільні творчі колективи, так звані галузеві лабораторії - от слабкі штрихи до опису інноваційних підходів до рішення поставлених проблем. Начальником першої такої галузевої лабораторії в 1970 - 1980-і роки став і я, а базовим підприємством - знамените у свій час науково-виробниче об'єднання ім.

С.П.Корольова, з керівництвом якого нас поєднували довгі роки щирої симпатії і взаєморозуміння. "Інших уже немає ...", але пам'ять дбайливо зберігає теплі почуття до людей, з якими пов'язувала не тільки спільна робота, але і спільні погляди на життя, спільні друзі. Одного з них, Анатолія Івановича Слободянюка особливо виділяю в силу особливих взаємних прихильностей і симпатій. Ми, дійсно, були тісно зв'язані відповідальністю за спільні роботи, але не тільки. Були й інші більш тісні зв'язки: саме в моїй лабораторії працювала дружина Анатолія, Тамара Федорівна Слободянюк, давній друг і колега по роботі, згодом мій беззмінний заступник по відділу. Але це - окрема тема...

Я всього-на-всього хотів описати характер робіт того періоду часу, їхня грандіозність і масштабність.

Отож: сказати, що відрядження в Москву були частими, виходить, нічого не сказати. Раз на тиждень - середній інтервал. Не один раз ми опинялися з Б.М. (Б.М.Малиновський) в одному купе швидкого поїзда "Київ - Москва", а потім освоювали коридори Міністерства, просто чи непросто вирішуючи у відповідних управліннях безліч питань, в основному, організаційного і матеріально-фінансового характеру. Досить сказати, що Міністерство "ділилося" з нами не тільки своїми грошима і "штатними одиницями", але і квартирами для співробітників галузевих лабораторій. Потрібно було подивитися як Борис Миколайович спілкувався з чиновниками різного рівня, з яким достоїнством тримався і наскільки результативними були ці наші походи. Деякі співробітники галузі не без його підтримки захистили дисертації і одержали путівку у велику науку. Це в нього особливо добре виходило, знаю по особистому досвіду захисту як кандидатської, так і докторської дисертацій. Він мав здібності вибрати опонентів самим ідеальним чином, а це, як знають професійно присвячені в передзахісні процеси, - справа дуже важлива. Не в меншому ступені важлива і моральна його підтримка як перед захистом, так і в ході самого захисту, - це, скажу вам, особливий дарунок.

Зовсім не наукового характеру асоціації в епізоді нашої поїздки в НДР, у Національну академію наук. Приймали нас тепло і привітно: відносини в ті роки в нас з німецькими колегами були самими дружніми, та й загальні наукові інтереси взагалі чимало зближають людей. Одна проблема - у місцевій академічній їдальні не було справжнього хліба і першого блюда, будь то борщ, суп, чи розсольник що там ще ... Зате все інше було на висоті.

Культпоходи, виставки, музеї - усе це було, як звичайно, але десь уже наприкінці нашого перебування Борис Миколайович, звертаючись до мене, запитує:

- Я домовився про поїздку за місто до меморіального комплексу, поїдете? Я охоче погодився, тим більше, ніколи там не був, тільки на післявоєнних листівках бачив знаменитий монумент, що зображує радянського солдата з дівчинкою на руках. Величезний комплекс із сотнею меморіальних табличок з безліччю прізвищ загиблих солдатів-визволителів від фашизму, величезна територія, на якій він споруджений викликало незгладиме враження. Про свої почуття нічого не скажу, а одного погляду на Бориса Миколайовича було досить, щоб зрозуміти, що він переживав у ті хвилини: це і спогади, що нахлинули, про суворі події обпалених вогнем війни юних років, про товаришів, які безповоротно пішли, а головне - образ улюбленого брата-танкіста, що не повернувся з війни, найдорожчої дотепер людини, пам'ять про якого він тремтливо проніс через усе своє життя. Це чи не приклад для наслідування, урок моральності для сучасної молодої людини XXI століття.

Сьогодення - це "мить між минулим і майбутнім" - як співається в пісні. Але одночасно - це і місток з першого в останнє.

Як можна будувати майбутнє, не знаючи своєї історії, - це слова мого вчителя?! А хто може точніше і неупереджено її описати, як безпосередній учасник подій. Саме цьому присвячує Борис Миколайович свій талант останнім часом. Одна за іншою з під його пера з'являються чудові книги про життєвий шлях видатних вітчизняних вчених і конструкторів, що стояли біля витоків вітчизняної обчислювальної техніки, кібернетики. Одна назва чого стоїть: "Історія обчислювальної техніки в особах". І дійсно, у нашій уяві народжуються колоритні фігури першопрохідників комп'ютерної епохи, що принесли заслужену славу нашій науці, а автору цих книг ще і славу неабиякого літератора, що відкрився трохи раніше в книгах про

війну. Іноді виникає просте і природне запитання: відкіля такий діапазон, стільки невичерпного ентузіазму? Звичайно, це результат характеру, тобто продукт, так скажемо, спадково-генетичного походження і самовиховання. Але, мабуть, спрацьовує й інше - велика школа військових іспитів, що загартувала характер і навчила переборювати перешкоди і домагатися поставленої мети.

За сказаним, на великий жаль, слабко проглядається жива колоритна фігура описаного персонажа з його звичками, особливостями характеру, манерою поводження і спілкування, ну що ж, - не дано. Професійний літератор зміг би все це яскраво описати, не забувши конкретно-побутові деталі, наприклад, мова жестів, характерних для публічних виступів, швидка цілеспрямована хода і стрімкий підйом по сходам, мистецтво винаходу технічних термінів, наприклад, "інтелектроніка", "кібернетична техніка", "телематика" (задовго до офіційної появи останнього), а головне, - простота і доброзичливість у спілкуванні з навколишніми. Звичайно, не залишилася без уваги його славна родина: дружина, два сини і дочка, а також представники наступного покоління. Інша несподівана грань його таланту, цілком проявилася в організованому їм клубі цікавих зустрічей у Київському будинку вчених, що на Володимирській, 45А."

* * *

У розміщеному фрагменті нарису "Моя кібернетика" О.В.Палагін коротко розповів про спільні роботи з Міністерством промисловості засобів зв'язку СРСР, виконаних відділом управляючих машин, і в першу чергу його лабораторією. Необхідно сказати, що в цій роботі тією чи іншою мірою брали участь і інші відділи сектора кібернетичної техніки і загальний внесок у цю дуже значиму для МПЗЗ (і не тільки) роботу, важко переоцінити.

Разом з тим основну роль у роботах із МПЗЗ зіграла лабораторія О.В.Палагіна, особливо при створенні мікрокомп'ютерів і налагоджувальних систем, при проведенні "шкіл" з мікропроцесорної техніки для фахівців галузі. О.В.Палагін став лауреатом премії Ради Міністрів СРСР за 1984 рік (разом з основними виконавцями роботи).

Наочні результати досліджень О.В.Палагіна приведені у фотогалереї наприкінці книги.

У 1984 році О.В.Палагіна призначили заступником директора Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

У 1988 році він став керівником відділення обчислювальної техніки і мікроелектроніки (нова назва раніше керованого мною відділення кібернетичної техніки).

О.В.Палагіна має великі плани на майбутнє. Як людина різнобічного плану він активно працює по створенню обчислювальних систем реконфігуруємої архітектури, віртуальних науково-інноваційних центрів, спираючись на інфраструктуру Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Це дозволяє активізувати системи знань і наукових досліджень, розширити навчальну базу університетів, залучити учених Академії до навчального процесу, що в підсумку допоможе підготувати нове покоління вчених.

Я не можу утриматися, щоб не привести фрагмент із нарису О.В.Палагіна, пов'язаного з передбаченням (і жартома, і всерйоз) розвитку науки в майбутньому.

"На шляху у завтра"

...Перебираючи старі фотографії, перекручуєш як у німому кіно все життя. Якщо трохи напружитися, бачиш наяву, як вони оживають і наповнюються голосами, знайомими і давно забутими, воскрешаючи в пам'яті події далеких років, де ми були головними діючими особами, з не завжди пізнаваними обличчями - такий закон часу. От дитячі фотографії: як же давно ми знайомі. Рідна вулиця. Наш будинок.

Якщо вибудувати в хронологічному порядку усі фотографії наших альбомів, так ще і згрупувати їх за сюжетними лініями, - вийде відмінний образотворчий матеріал, так сказати хроніка нашого особистого, сімейного і громадського життя. Відповідно до заготівки можна спробувати, вибудувати з будь-якою подробицею власний життєпис, витративши на це рівно стільки часу, скільки вам не шкода (спробував сам і злякався: боюся не вирину з підводних глибин). Переказ буде далеким від об'єктивного тлумачення подій того часу. Це цілком

природно, але може бути, у тому і цінність його, адже життя кожного з нас неповторне й унікальне. Можливо, кому-небудь буде цікаво заглянути в нього з боку глядача, разом з тим, відшукавши серед учасників подій себе, прямо або побічно. Назвати цю працю можна, наприклад, так: "Поглядом з далека". І як на долоні побудується лінія життя створюючи дивні зигзаги і круті повороти та цикли, хоча тягнеться вона уздовж осі часу і нікуди так вже далеко утекти не може: батьки, народження, війна (евакуація: Саратов, бомбування), післявоєнні мандрівки (Ленінград - Пенза - Київ), школа (товариші, комсомол, самодіяльність, перша любов), інститут (перші самостійні кроки в житті, подолання перешкод, пробудження серйозних інтересів, розподіл на роботу). Інститут кібернетики, Інститут кібернетики[40],...

Думаю, там і закінчиться моя творча біографія, хоча не будемо загадувати, адже недарма одна відома мені солідна людина, до речі, академік, стверджував колись, що більше шести років на одному місці працювати не ефективно. Загалом, на цей рахунок існує ціла теорія, у яку я, на щастя, так і, на жаль, не вписався. Видно, сила інерції в характері надто велика, так і буде. Зате добре пам'ятаю колег, з якими довго і цікаво працював (шкода, занадто часто останнім часом вони стали іти безповоротно), особливо, тих, хто у важкі хвилини протягав руку допомоги і виручав з біди. Як багатьом, мені везло в тому, що на шляху зустрічалися в основному чудові та цікаві особистості поза залежністю від віку (так він тут і не причому). Якщо зовсім чесно, набагато комфортніше почуваю себе в товаристві молодих, ніж у колі своїх однолітків. Ймовірно страждаю "комплексом молодшого".

Звичайно ж, за словами "Інститут кібернетики" стоїть багато, дуже багато, основна частина життя. Дорослішав, а тепер старію, разом з інститутом. Здавалося б, ще недавно в коридорах і лабораторіях зустрічав, в основному хлопчиків та дівчат - своїх однолітків. Сьогодні однолітки залишилися, хлопчики та дівчатка кудись зникли. Це лихо. Хочеться вірити, що це тимчасове явище: ми навряд чи вже помолодіємо, зате нам на зміну прийде енергійна молодь, і естафета поколінь продовжиться. Як це буде? Яким бачиться завтрашній день? Заглянути б наперед, ну, скажемо, у рік 2015.

У голові прогнозуючий калькулятор прикидає шанси можливості присутності в якій завгодно якості в цей час де-небудь на 3-му поверсі корпусу №4, що як і раніше в Теремках.

Літо. Стерпна жара. У приміщеннях підтримується мікроклімат. АРМ[41] наукового дослідника, за яким сидить кучерявий синьоокий хлопець у тенісці і шортах, оснащений за останнім словом техніки. Комп'ютерна система персональних знань автоматично підкачує інформацію, взаємодіючи в багатоагентському середовищі зі своїми колегами по Інтернету, вивуджуючи за вашими запитами потрібну інформацію. Підсистема настроювання м'яко занурює вас у проблемне середовище, починаючи з фази №1 - навігація в знаннях про предметну область, поступово переходячи до конкретної частини досліджень, якою завершився вчорашній день. Невеликий аналіз пройденого шляху (початкова ділянка вихідної ситуації - кінцева ділянка результуючої): уточнення наукової проблеми, оцінка можливих шляхів її рішення й ін. Асоціативний пошук найкращих варіантів, формалізація приростів знань, програвання виграшних додатків. Узагальнення і комплексування результатів, відкидання безперспективних шляхів. Скільки часу буде потрібно на одержання кінцевого результату? Точну відповідь знає Господь Бог, наближені оцінки - будь ласка, система добре відомих нам програм під загальною назвою "Project Management", до ваших послуг. Можете не вірити її оцінкам, а може і варто скористатися ними, повертаючись на початку шляху і, виконавши визначені корекції в постановочній частині НДР.

Психологічний фактор при виконанні наукових досліджень дуже великий, тому наш комп'ютерний комплекс у режимі зворотного зв'язку, з огляду на психофізіологічні реакції дослідника, постійно шукає прийнятні варіанти підсистеми "комфорт" для ефективного впливу на поточний стан оператора. Чого тільки немає в її арсеналі: акупунктурні концентратори уваги

[40] Читаючи ці чудові рядки я подумав, що не даром працював, збираючи з моїх архівів фотогалерею про діяльність відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Авт.

[41] Автоматизоване робоче місце.

окремих зон пам'яті та ділянок, відповідальних за правдоподібні міркування, фітоароматизуючі генератори, музичний супровід, коректори фізичного тонусу, релаксатори ... і все це функціонує в реальному масштабі часу.

"Еврика" не за горами.

- До речі, молода людина, треба ж і совість мати: не можна ж, щоб машина працювала замість вас, а ви нагло позіхали через кожні п'ять хвилин. Прошу поменше валандатися по ночах з гарненькими дівчатами. Дівчат багато, а наукова тема одна, і за неї нам звітувати на вченій раді через 3 місяці. Я розумію, що молодість дається нам один раз і використовувати цей факт треба так, щоб не було болісно!.. Колега, а ви не нагадаєте, відкіля мені вже знайомі ці слова? Щось останнім часом у мене з пам'яттю не все в порядку, потрібно в медпункт сходити, поправити. А у вас поки ще все О.К.? Радий чути. Отож і бережіть змолоду... Чорт, знову щось знайоме!

Звичайно, усе буде зовсім не так, а набагато цікавіше і гармонійніше. Невже на той час наші проблеми перебудови кануть у небуття, і про зарплату ми будемо згадувати лише біля банкомата, коли будемо купувати дорогий подарунок улюбленій жінці до 8-го Березня?!

Дуже хочеться, щоб при цьому посмішка промайнула на ваших губах і, відклавши цю книжку і злегка позіхнувши, ви спокійно відправилися чистити зуби на ніч. Адже завтра черговий робочий день і вам теж треба добре виспатися. На добраніч!

* * *

Коли складена з нарисів О.В.Палагіна його творча біографія була готова, я отримав з його рук тільки що опубліковану їм книгу "Поглядом здалеку" з фотографією О.В.Палагіна на обкладинці. У ній є (але вже без скорочень), відібрані мною нариси. В інших дуже захоплююче розповідається про те, що він бачив і дізнався під час багатьох закордонних поїздок. Це - друга сторона його біографії, його життя. Прочитайте обов'язково.

Я не можу не виразити слова сердечної подяки Олександрові Васильовичу за теплий і дуже добрий відгук про мою діяльність, висловлений в одному з його чудових нарисів.

Піонер високих технологій.

Розповідь Ігоря Даниловича Войтовича з моїми коментарями

Перша нагорода

Газета "Вечірній Київ" у номері за 18 червня 1964 р. помістила замітку "Нагороди творцям кібернетичних машин". У ній говорилося:

"Рада Виставки досягнень народного господарства СРСР нагородила дипломом першого ступеня Інститут кібернетики за розроблення конструкції і впровадження в серійне виробництво півпровідникової обчислювальної машини "Дніпро".

Золотою медаллю виставки і грошовою премією нагороджено завідуючого відділом управляючих машин доктора технічних наук Б.М.Малиновського. Срібної медалі і грошової премії удостоєні інженери В.С.Каленчук та А.Г.Кухарчук. Серед нагороджених бронзовими медалями та грошовими преміями - інженери І.Д.Войтович, В.М.Єгипко та інші.

Створена вперше в СРСР півпровідникова управляюча машина "Дніпро" швидко здобула широку популярність не тільки на Україні. Вона з успіхом застосовується також на підприємствах союзних республік".

Одним з нагороджених був молодий фахівець Ігор Данилович Войтович. Які шляхи-дороги привели його до Інституту кібернетики АН УРСР?

"У 1956 році, - написав він мені, - я закінчив Львівський політехнічний інститут з червоним дипломом і в мене була можливість одержати будь-яке призначення на роботу. Вибрав якийсь НДІ Міністерства суднобудівної промисловості в Ленінграді (за рік до цього вперше побував у цьому місті по шляху з виробничої практики в Таллінні і був Ленінградом зачарований). Одержав направлення з підйомними і поїхав відпочивати в спортивний табір до

Криму. Через тижня два приносять мені на пляж телеграму "Ваше направлення анульовано. Приїжджайте у Львів". Виявляється утворилося Міністерство приладобудування і засобів автоматизації і від інших міністерств потрібен був "податок", у тому числі і молодими фахівцями.

Влаштовуватися у Львові мені не хотілося, тому поїхав до Москви - у це нове міністерство. Там запропонували їхати в Сєвєродонецьк, впроваджувати в хімічне виробництво обчислювальну техніку, а спочатку ознайомитися з обчислювальною технікою в Москві у СКБ-245. Дуже корисними виявилися саме ці три місяці в Москві. У Сєвєродонецьку опинився з Ф.Н.Зиковим та іншими цікавими людьми. Потрапив у групу Г.В.Вшивцева, що займалася розробкою феритової пам'яті.

Через два роки Ф.Н.Зиков переїхав до Києва в Обчислювальний центр АН УРСР і на початку березня 1959 року переманив сюди і мене, круто, таким чином, змінивши мою долю. За що я йому нескінченно вдячний. Якщо до цього мені не особливо сиділося на одному місці, була тяга до мандрівок, то, побачивши вперше Київ, я до нього прикипів назавжди. А також і до Інституту кібернетики, створеному на базі Обчислювального центру АН УРСР. За 45 років у мене жодного разу не виникло бажання поміняти місце роботи. Чималу роль у цьому зіграли люди, з якими я тут почав працювати: Ф.Н.Зиков та М.К.Бабенко, згодом Г.І.Кривич та О.Д.Бех. Дуже делікатними, інтелігентними й освіченими були мої перші керівники Г.О.Михайлов та А.І.Кондалєв.

Робота почалася з феритової пам'яті. До кінця 1959 року ми створили макет на 16-25-розрядних чисел, як прообраз пам'яті на 512 чисел. Але справа ускладнювалася тим, що наша перша в колишньому Союзі напівпровідникова обчислювальна машина1, для якої ця пам'ять призначалася, повинна була стати спецмашиною, здатною працювати в діапазоні температур від -60°С до +60°С. Пізніше, щоправда, нижня границя була піднята до -10°С. Переді мною була поставлена задача з'ясувати, як поводяться в цьому діапазоні феритові сердечники. Для цього я зробив спеціальний дослідницький стенд із виносною голівкою, яку можна було поміщати в термокамеру із сухим льодом (який ми добували на холодокомбінаті) чи в нагрівальну камеру. З'ясувалося, що петля гистерезиса феритового сердечника, що була фізичною основою запам'ятовування біта інформації, при зниженні температури від +60°С до -60°С розширюється в кілька разів. Отже, і струми, що перемагнічують сердечник, теж повинні зростати в стільки ж разів. Це було неможливе, і я запропонував Г.О.Михайлову запам'ятовуючий куб стабілізувати поблизу верхньої температурної границі. На щастя, спецмашина не відбулася і була перетворена в мирний варіант - управляючу машину широкого призначення (УМШП) "Дніпро". Питання термостабилізації відпало само собою. Але проблем з пам'яттю не стало менше. Оскільки керування напівпровідникове, а значить малопотужне, то тримілліметрові сердечники, що доти використовувалися в московській і пензенській ламповій машинах, не підходили. Діаметр, а також висоту сердечника, потрібно було зменшити відповідно до 1 і 0,5 мм. З приводу масового виробництва таких феритових сердечників, яких на кожен блок пам'яті було потрібно близько 30 тис. штук, домовилися з заводом у м.Кузнецьку Пензенської області. Можливостей виготовити відповідні прес-форми в заводу не було і ніхто за них не хотів братися. Я вже був прикомандирований до відділу Б.М.Малиновського, де зосередилася команда по створенню УМШП. Якимсь дивом В.І.Скурихіну вдалося домовитися з підприємством п/с 24 (Київ) і мені залишалося тільки забрати в них прес-форми і відвезти в Кузнецьк.

Виробництво феритів почалося, але потрібно було прямо на заводі організувати їхнє відбраковування. Стенд, що я зробив від початку і до кінця своїми руками ще у відділі Г.О.Михайлова, доручили розмножити нашим майстерням (начальником був В.Ф.Трошин). Однак майстерні до авральних робіт не були привчені, та й кваліфікації ще не вистачало. Тому по вечорах мені самому довелося стенди дороблять, монтувати і набудовувати. Якось за цією роботою пізно ввечері мене застав В.І.Скурихін. Дивлячись на мій сумний і понурий вигляд, помітив "Країна повинна знати своїх героїв". На щастя, у цей час улаштувався на роботу Леонід Якович Приступа, і на нього удалося покласти організацію відбраковування сердечників на

заводі в Кузнецьку. Думаю, що він був не в образі, тому що привіз відтіля молоду, дуже симпатичну дружину. Надалі Л.Я.Приступа дуже добре себе виявив при налагодженні блоків пам'яті при серійному виробництві УМШП на Київському радіозаводі.

Роботи з пам'яті в корені відрізнялися від робіт зі створення, наприклад, пристрою керування або арифметичного пристрою. Логічні елементи і тригери до цього часу були добре відпрацьовані і достатньо було правильно скласти функціональні схеми, щоб запускати їх у виробництво. У нас же, розроблювачів пам'яті всі елементи були абсолютно іншими. Це адресні формувачі струмів, розрядні формувачі струмів, підсилювачі зчитування. На кожний з них потрібний був свій стенд перевірки, своя технічна документація. Спасибі молодому фахівцю Володимирові Гордійовичу Пшеничному, котрий розділив зі мною цю роботу. А чого коштувало конструювання і виготовлення феритного куба пам'яті, що складався з матриць, виготовлення якого вимагало ювелірної праці і нелюдського терпіння. Вважалося, що використовувані в запам'ятовуючому пристрої діоди можуть виявитися ненадійними і, щоб мати можливість їх замінити, вони повинні були бути доступними. Тому запам'ятовуючий куб був обкладений платами з управляючими трансформаторами і діодами. Бували випадки, коли усередині куба якийсь сердечник виявлявся з тріщиною і для його заміни доводилося розбирати всю конструкцію. Саме такий випадок відбувся на заводі з першим же кубом пам'яті. Тоді я був вражений витримкою, незворушністю і самовладанням Б.М.Малиновського, що керував усією роботою. Стоїмо ми над цим кубом понуро, у начальника ділянки котиться піт градом від хвилювання, тому що саме він допустив бракований сердечник. У цей момент заходить Б.М.Малиновський. Я йому доповідаю обстановку. У Бориса Миколайовича жоден мускул не здригнувся на обличчі, хоча впору було міцно вилаятися, тому що терміново потрібно було показувати комусь готову машину.

Надалі виявилося, що діоди поводяться цілком надійно і під моїм керівництвом у СКБ була створена більш надійна конструкція куба пам'яті, що складалася з набору однакових самостійних плат з феритовими сердечниками, трансформаторами і діодами і запасними феритовими лінійками.

Зрештою, усе було переборено і налагоджено. Була складена величезна кількість технічної документації: функціональні і монтажні схеми пам'яті, описи всіх стендів, ТУ на діоди і тріоди, на нестандартні елементи, на феритові сердечники, на ОЗП, на куб, опис ЗП й ін. У липні 1961 року ми з В.Г.Пшеничним успішно провели кліматичні випробування блоку пам'яті. Протокол крім нас підписали С.С.Забара, А.Г.Кухарчук, Л.Я.Приступу. І я повернувся у свій відділ."

Досліджуючи елементні структури обчислювальної техніки, ще тоді, коли він займався феритною, а потім напівпровідниковою пам'яттю, І.Д.Войтович зробив значний вклад у їх схемотехніку. Завдяки проведеному аналізу робочих областей елементів логіки, пам'яті та перетворювачів форми інформації з урахуванням форми характеристик, розкиду параметрів, рівня перешкод, були отримані критерії працездатності і виявлені вимоги до мікроелектронної технології. У свою чергу, в результаті розробки технологічних методів підготовлена основа для реалізації схемотехнічних рішень. Уже початкові результати цієї роботи дали можливість розробити надійні запам'ятовуючі пристрої для напівпровідникових ЕОМ. Він запропонував цілий ряд винаходів, багато нових підходів до побудови елементів логіки, пам'яті та перетворювачів форми інформації: з енергонезалежною пам'яттю, на альтернативних контурах, реверсивної логіки, субквантронної логіки, чарункових дешифраторів, асоціативної пам'яті й ін. Аналогічні рішення з'явилися за кордоном 4-10 років потому. На прикладах сторінкових і магазинних запам'ятовуючих пристроїв обгрунтував нові принципи побудови запам'ятовуючих пристроїв з послідовною вибіркою без дешифрації і можливістю використання частково дефектних мікросхем. Показав, що ефективність такого резервування дуже висока. Завдяки виключенню одиночних непрацездатних елементів у будь-якій ділянці мікросхеми вихід придатних замість часток відсотка збільшується до десятків відсотків. Запропонував і реалізував сукупність методів моделювання перехідних процесів в елементах, визначення розмірів робочих областей, оцінки ефективності резервування й ін.

Пам'ять на феритових сердечниках діаметром 0,5 мм, що має напівпровідникове керування, була першою в колишньому СРСР і стала яскравим прикладом високих технологій того часу.

Уже тоді І.Д.Войтович зумів справитися з далеко не простою задачею, виявив високу інженерну підготовку, цілеспрямованість, уміння довести доручену справу до кінця. Отриманий досвід став гарною базою для нових робіт і досягнень, тепер вже в області криогенної електроніки.

Високі технології, що випередили час

В наступні роки Ігор Данилович Войтович виконав наукові дослідження в області систем реєстрації й обробки надслабких сигналів, криогенної електроніки і мікроелектронної елементної бази. По цій тематиці опублікував у вітчизняних і закордонних виданнях 230 робіт, у тому числі монографію і 62 винаходи. Його робота була пов'язана переважно, зі створенням високих технологій на базі криогенної електроніки. Незважаючи на потребу у використанні рідкого гелію, через який криоелектроніка в більшості випадків обмежується рамками лабораторних досліджень, І.Д.Войтович зумів упровадити її в практику, чому передував величезний обсяг виконаних їм і його колективом досліджень і розробок.

Докторську дисертацію він захистив по двох спеціальностях - "Елементи і пристрої обчислювальної техніки і систем керування" і "Твердотільна електроніка й інтегральна схемотехніка".

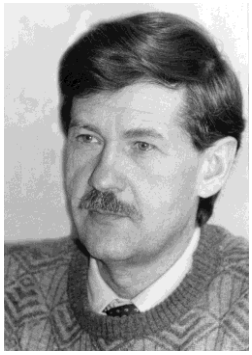
Їм запропоновані як винаходи і реалізовані високі технології, що лише через кілька років повторили американські та японські технологи. Це, наприклад, метод виготовлення тунельного бар'єра в єдиному технологічному циклі без порушення вакууму, спосіб вирівнювання рельєфу в багатошарових мікроелектронних структурах та ін. Останнім часом активно розвиває метод анодної спектроскопії як дуже ефективний засіб діагностики багатошарових структур, особливо з надтонким бар'єрним шаром. Завдяки сполученню досліджень в області цифрової схемотехніки і методів мікроелектронної технології йому вдалося дослідити й обгрунтувати імпульсно-релаксаційний принцип побудови надчутливих приладів, що має значні переваги в порівнянні з традиційними, зокрема, високу завадостійкість, швидкодію, широкий динамічний діапазон. Такий магнітометр на Лейпцігському ярмарку був нагороджений Золотою медаллю. На його основі під керівництвом І.Д.Войтовича створені оригінальні надчуттєві магнітометричні комплекси для реєстрації, обробки і відображення надслабких магнітних сигналів, випромінюваних органами людини. Комплекс впроваджений у клініку Київського кардіологічного центру імені М.Д.Стражеско, де за його допомогою провадиться запис, обробка й аналіз магнітокардіограм, а також вимір та інтерпретація інших магнітних полів органів людини. Завдяки загальним зусиллям очолюваного І.Д.Войтовичем відділу і колективу лікуючих лікарів за допомогою цього комплексу пройшли обстеження майже 500 пацієнтів і були розроблені нові діагностичні методики. Вони мають значну клінічну цінність для діагностики, лікування і прогнозування кардіологічних захворювань, індивідуального підбора й оцінки медикаментозних засобів.

Уже понад 20 років (з 1980 р.) І.Д.Войтович працює завідуючим відділом криогенних пристроїв і систем. У 1995 р. він був обраний членом-кореспондентом НАН України. У 2003 р. одержав звання заслуженого діяча науки і техніки України. У 2004 р. під час поїздки в Китай І.Д.Войтович обраний Почесним професором Інституту автоматики Шаньдунської академії наук Китаю.

Ігор Данилович знаходиться в розквіті сил, продовжує плідну творчу діяльність. Активно допомагає становленню молодих учених. Його аспіранти за минулі роки стали висококваліфікованими фахівцями, захистили кандидатські та докторські дисертації. Кілька останніх років він є головою ради по захисту кандидатських і докторських дисертацій. Колись мені довелося років двадцять бути головою цієї ради. Одним з тих, хто пройшов через цю раду був Ігор Данилович Войтович. А тепер він сам дає путівку в життя нашій зміні.

Які дороги ми обираємо.

Нарис про Віталія Петровича Боюна, доповнений його розповідями



У повісті "Художник" Т.Г.Шевченко розповідає про істинно талановитих людей. Саме вони вибирають собі дорогу, що залишає помітні віхи в художній творчості. Він пише: "...Взагалі в житті середня дорога є краща дорога. Але в мистецтві, у науці і взагалі в діяльності розумовій середня дорога ні до чого, крім безіменної могили, не приводить".

Віталій Петрович Боюн вибрав для себе дорогу в науку і за більш ніж тридцять років наукової діяльності залишив не мало помітних віх на шляху своєї творчої діяльності. А починалося усі з того, що після закінчення середньої школи в 1955 р. він вступив і в 1959 р. закінчив з відзнакою Індустріальний технікум у Дніпродзержинську за фахом "Електроустаткування промислових підприємств".

По розподілу був направлений на Дніпродзержинський металургійний завод імені Дзержинського в цех контрольно-вимірювальних приладів (КВП), що забезпечував їх ремонт і експлуатацію в тяжких умовах металургійного виробництва. Працював електрослюсарем-наладчиком 6-го розряду. У його обов'язки крім ремонту і перевірки приладів на місці експлуатації чи в лабораторії, входили також монтаж і демонтаж приладів і комунікацій при капітальних ремонтах основного устаткування. Хоча це була не його основна спеціальність за освітою, але з електричною частиною й автоматикою він досить швидко освоївся. Тому, коли наприкінці 1959 р. створювалася лабораторія промислової автоматики при цеху КВП, йому було запропоновано перейти туди на посаду техніка сталеплавильної лабораторії, що займалася автоматизацією мартенівського і бесемерівського виробництва сталі.

Це були роки бурхливого розвитку автоматизації і комплексної механізації виробничих процесів. Завод ім. Дзержинського ввійшов у число 5-ти великих підприємств Союзу в якості базових по автоматизації виробництва, з відповідною фінансовою підтримкою цих робіт, тому на заводі широко велися роботи з автоматизації агломераційного, доменного, сталеплавильного і прокатного виробництв, транспортного господарства й інших допоміжних служб. Уже в ті роки розрахунок заробітної плати на заводі провадився на лічильно-перфораційних машинах. Деякі роботи виконувалися власними силами, але на більш складні роботи залучалися Київський Інститут автоматики й інші, знову створені галузеві інститути.

В.П.Боюну добре запам'яталися умови роботи у виробничих умовах. "Поточні ремонти в цеху провадилися своїми ремонтними бригадами, - розповідає він. - Однак на капітальні ремонти, з огляду на особливості повного циклу металургійного виробництва (агломераційне, доменне, сталеплавильне і прокатне виробництва) і необхідність виконання ремонтів у найкоротший термін, залучалися сотні людей з різних ремонтних цехів і служб заводу й інших спеціалізованих організацій. І це було стихійне лихо для цеху. Згадую кілька випадків.

Ще працюючи в цеху КВП, я потрапив на капітальний ремонт 6-ї доменної печі. Після заміни термопар і демонтажу старих кабелів на кауперах ми проводили перевірку контрольно-вимірювального устаткування. Прилади працювали нормально, але раптом зникає сигнал з однієї з термопар. Піднявшись на дах повітронагрівача, ми знайшли, що одна з термопар платина-платинородій вийнята, неподалік знайшли і винуватця - один з робітників платиновим дротом, що ми враховували і здавали по міліграмах, підв'язав підошву свого башмака, що відвалилася. Неодноразово обрізалися після капітального ремонту кабелі і труби від нашої водоохолоджуваної лабораторії. Але це ще половина лиха, були випадки і гірше.

У бесемерівському цеху був тисячотонний міксер, у який зливався чавун з різних доменних печей, де він усереднювався за хімскладом і де підтримувалася його постійна температура. З міксера, шляхом його нахилу, чавун заливався в 25-тонний ківш, що зважувався на ваговимірювальному пристрої, розробленому київським Інститутом автоматики, і потім транспортувався для заливання в конвертор. Один раз оператор, нахиливши міксер і наповнивши ківш, не зміг повернути його у вихідне положення. Не спрацювала автоматика електропривода, був відрізаний і пневмозахист. У результаті кілька сотень тонн металу вилилися на землю, під'їзні колії і т.п., після чого цех простояв тиждень на ремонті, що сказалося на усьому виробничому циклі. В результаті по заводу був суворий наказ, що забороняє будь-які експерименти з рідким металом.

Через рік-два після цього випадку нами на експериментальному конверторі був установлений регулятор для стабілізації дуття. Регулятор рік працював нормально, і от один раз подача повітря на експериментальному конверторі припинилася. У бесемерівському конверторі повітря подається знизу, перешкоджаючи проникненню металу у фурми. У результаті припинення дуття метал пішов у фурми і повітряну трасу (велика аварія). У декого відразу промайнула думка: "винуватий - регулятор". Протягом декількох хвилин сталевий трос був накинутий на нашу шафу з регулятором і зачеплений за паровоз. Шафа, з підведеним електроживленням (380 В), водопроводом і повітряпроводами, рушила за паровозом. І тільки самовідданість нашого керівника, якому буквально довелося лягти на рейки, врятувала ні в чому не винувату шафу.

Мене перевели в групу, що обслуговує бесемерівський конвертор, - продовжує В.П.Боюн, - яка разом з кафедрою фізики Дніпродзержинського Металургійного інституту займалася автоматизацією повалки бесемерівського конвертора (із продувкою знизу) на заданому вмісті вуглецю в сталі. Проблема складалася у визначенні моменту повалки конвертора з точністю до 10 с при загальному часі продувки 12-15 хв. Передчасна повалка конвертора викликала необхідність наступних підйомів і додувок конвертора, що привело до значних викидів і втрат металу, що до того ж доводилося прибирати на великих площах. Повалка конвертора навіть з незначним запізненням приводила до переведення плавки в більш низький сорт чи брак. Протягом декількох років на заводі під керівництвом завідувача кафедрою фізики доцента Гаргера Костянтина Сергійовича велися дослідження бесемерівського процесу виплавки сталі. Була створена водоохолоджувана лабораторія в безпосередній близькості від смолоскипа конвертора, розроблений і випробуваний ряд датчиків (датчик зони реакції, датчик випромінювання полум'я, витратомір дуття й ін.) для контролю процесу плавки. Умови там були як у сауні (так само захоплювало дух), але завжди було на два пальці пилу і менш комфортно. У цей час уже почалася робота з Інститутом кібернетики (тоді ще Обчислювальним центром) АН УРСР по використанню ЕОМ "Киев" для автоматизації процесу повалки конвертора. Для цього в цеху встановлена цифрова установка, що реєструє, (РЦУ), по сучасних поняттях - 5-ти канальний аналого-цифровий перетворювач з усередненням і друком результатів, а по тому часу - 2 шафи апаратури, призначеної для виміру показань датчиків. Алгоритмізацією процесу, поряд з кафедрою фізики, займався провідний інженер ОЦ АН УРСР (нині доктор технічних наук) Нікітін Андрій Іванович, що провів багато місяців у бесемерівському цеху.

Пригадується, як працювала в той час наша преса і радіо. Сьогодні тільки привезли РЦУ (ще навіть не установили і не налагодили), а наступного дня по центральному радіо я почув повідомлення, що в бесемерівському цеху заводу ім. Дзержинського план по виплавці сталі виконано на 100,3%, майстер цеху сказав, що все це завдяки електронній обчислювальній машині.

Після отримання перших позитивних результатів вимірів про час повалки конвертора на заданому вмісту вуглецю в сталі, Віктор Михайлович Глушков запропонував провести перший у Європі експеримент по дистанційному керуванню бесемерівським конвертором, що знаходиться в Дніпродзержинську за допомогою ЕОМ "Киев", встановленої в ОЦ АН УРСР у Києві. Для цього дані про хід плавки в бесемерівському конверторі в реальному часі

передавалися з РЦУ за допомогою спеціально переустаткованого телетайпа в Київ і вводилися безпосередньо в ЕОМ "Киев". Машина визначала момент повалки конвертора і передавала по телетайпу час повалки в м.Дніпродзержинськ. Ці досліди показали можливість використовувати для керування бесемерівським процесом, УМШП "Дніпро" створювану в ОЦ АН УРСР."

На додаток до розповіді В.П.Боюна приводжу коротку замітку про це в журналі Держплану УРСР.

Керування металургійними процесами на великій відстані за допомогою електронної обчислювальної машини

к.т.н. Б.М.Малиновський, ОЦ АН УРСР.
М.Н.Кузнєцов, завод ім. Дзержинського

В даний час проводяться численні досліди по керуванню технологічними процесами за допомогою швидкодіючих електронних обчислювальних машин. Обчислювальний центр АН УРСР разом із Дніпровським металургійним заводом ім. Дзержинського і Дніпродзержинським заводом-втузом розробляє систему автоматизації повалки бесемерівського конвертора на заданому вмісті вуглецю в сталі. Момент повалки буде визначатися електронною обчислювальною машиною по спеціальній програмі, що включає прийом і статистичну обробку даних, одержуваних від датчиків, установлених на конверторі.

Управляюча машина широкого призначення, розроблена в ОЦ АН УРСР, буде встановлена на заводі в 1961 р. Однак уже зараз бажано отримати гарантії можливості успішної автоматизації процесу повалки за допомогою цифрової управляючої машини.

З цією метою, за пропозицією члена-кореспондента АН УРСР В.М.Глушкова, були проведені експерименти по керуванню процесом повалки на великій відстані за допомогою електронної обчислювальної машини "Киев", встановленої в ОЦ АН УРСР.

Інформація з датчиків, установлених на конверторі в бесемерівському цеху заводу ім. Дзержинського, безупинно приймалася спеціальним пристроєм, розташованим на відстані приблизно 100 м від датчиків, і кожні 10 сек автоматично передавалася в Київ, де з телеграфної лінії автоматично вводилася в електронну обчислювальну машину "Киев" і оброблялася по програмі, заздалегідь введеній в машину.

По закінченні дев'ятої хвилини з початку плавки передача інформації автоматично припинялася і машина визначала час повалки конвертора на рейкову сталь, що за 1- 2 хв. до кінця плавки передавалося в Дніпродзержинськ, і відповідно до нього провадилася повалка конвертора.

Експерименти показали можливість керування процесом повалки конвертора за допомогою електронної обчислювальної машини.

У них брали участь кандидати техн. наук К.С.Гаргер, Л.Н.Дашевський, інженери А.І.Нікітін, Б.В.Ляудис, Т.П.Колганов, А.І.Сибирко й ін.

У І960 року за успішне проведення досвіду повалки бесемерівського конвертора на металургійному заводі ім. Дзержинського за допомогою обчислювальної машини "Киев" Президія АН УРСР оголосила подяку В.М.Глушкову й автору книги (тоді заступнику В.М.Глушкова з науки) і дозволила преміювати нас у розмірі місячного окладу.

Створення системи керування повалкою на базі УМШП "Днепр" було доручено досвідченому інженеру Л.М.Трубицину, що працював у моєму відділі і погодився в 1963 р. переїхати в Дніпродзержинськ. Начальником машини був призначений в.о. інженера В.П.Боюн.

До 1965 р. В.П.Боюн закінчив з відзнакою вечірнє відділення Дніпродзержинського металургійного заводу - ВТУЗа, захистивши дипломний проект по лічильно-рохунковому пристрою для контролю нагрівання двигунів прокатних станів.

Він зумів дуже швидко освоїти машину. Коли її привезли на завод, разом з Л.М.Трубициним провів ряд досліджень бесемерівського, мартенівського і доменного процесів. Для керування доменним процесом на заводі були встановлені ще два "Дніпра". У 1962 р. про роботу конверторного цеху і використання в ньому УМШП "Дніпро" були зняті документальні фільми "Машина варить сталь" і "Електронний майстер".

У 1965 р. В.П.Боюна призвали в армію. Більше року він прослужив у військах зв'язку. Повернувся в лабораторію на колишню роботу.

Незважаючи на всі зусилля В.П.Боюна і Л.М.Трубицина система повалки бесемерівського конвертора не виправдала сподівань. Надалі виявилося, що бесемерівська технологія виплавки сталі настільки застаріла, що бесемерівський цех підлягав закриттю. Мені запам'яталося, як хтось з майстрів цеху сказав:

- Якби Грум Гржимайло (який проектував цех) побачив, як ми тут працюємо, він перевернувся б у труні!

У цей час у мене, під впливом робіт Г.Є.Пухова по створенню засобів аналогової техніки, з'явився задум розробити автоматизований гібридний комплекс на базі "Дніпра" і моделюючої установки "ЭМУ-10". І отут, як говориться, сам Бог направив до мене В.П.Боюна з заявою про надходження в аспірантуру Інституту кібернетики.

Я відмінно знав Віталія Петровича, оскільки ще в 1961-1964 р. він кілька місяців пробув у моєму відділі, активно беручи участь у налагодженні першого зразка УМШП "Дніпро", призначеного для Дніпродзержинського металургійного заводу ім. Дзержинського. Кращої кандидатури для роботи зі створення гібридного комплексу було важко знайти. Я погодився бути його науковим керівником. У моєму відділі була створена сильна аспірантська група: В.П.Боюн, С.Б.Додонов, Л.Г.Козлов, О.О.Тимашов, Н.Рабеджанов (з Таджикистану), а через рік ще Л.Е.Аристова і В.Н.Коробейників. В.П.Боюну я запропонував розробити структуру й архітектуру гібридного комплексу, С.Б.Додонову - розробити мову програмування, Л.Г.Козлову - методи рішення задач, О.О.Тимашову - дослідження погрішностей комплексу, В.Н.Коробейникову - введення-виведення графіків. Н. Рабеджанов на той час уже закінчував свою дисертаційну роботу. Аспіранти працювали з великим ентузіазмом і гібридний комплекс на базі УМШН "Дніпро" і електронної моделюючої установки "ЭМУ-10" був створений у дуже короткий термін, а аспіранти успішно захистили свої дисертації.

Ключ до успіху

Комплекс вийшов досить оригінальним у порівнянні зі створеними в той час у Союзі і за кордоном декількома гібридними комплексами. Використання УМШП "Дніпро" дозволило автоматизувати набір структурних схем вирішення задач. Уведення перемінних коефіцієнтів і нелінійних залежностей виконувався на базі гібридного арифметичного пристрою, динамічні і точністні параметри також були досить високими. У цій роботі В.П.Боюн виявив себе як справжній науковець і тим самим поставив на своєму творчому шляху першу помітну віху. Результати його досліджень, виконаних на гібридному комплексі, стали основними для подальшого більш глибокого вивчення їм питань перетворення аналогової інформації в цифрову і назад, про що написав мені сам.

"Для оцінки ефективності різних операцій, виконуваних гібридним комплексом, а також для визначення пропускної здатності його різних блоків я використовував класичну теорію інформації Шеннона, але вона мене не повною мірою задовольнила. Розробка гібридного комплексу допомогла мені значно краще зрозуміти і відчути безупинне і дискретне представлення сигналів і їхню взаємодію, кінцево-різницеву дискретизацію аналогових сигналів з постійними і перемінними кроками за часом і величиною сигналу, розглянути питання апроксимації і затримки сигналів у процесі перетворень від аналогової частини до цифрової і зворотно."

У наступні 1970-і роки у відділі управляючих машин у розвиток робіт зі створення гібридного комплексу групою співробітників, керованою В.П.Боюном, був створений цілий ряд спеціалізованих процесорів різного призначення. Прагнення підвищити оперативність процесів керування, розширити їхній динамічний діапазон привели до переходу від число-імпульсного представлення до дельта-модуляції, а в системах керування до використання аналого-цифрових перетворювачів, що стежать, зі спеціалізованими пристроями, що обробляють прирости сигналів. Подальшим розвитком стало адаптивне (по швидкості зміни сигналу) аналого-інкрементне перетворення сигналів і обробка приростів кратних ступеням

двійки. Це був стрибок, що дозволив на кілька порядків підвищити продуктивність і спростити технічну реалізацію засобів керування в порівнянні з традиційними підходами. За результатами робіт В.П.Боюна і його співавторів по створенню спеціалізованих процесорів реального часу було отримано понад 100 авторських свідоцтва на винаходи. Згодом додалися ще 100 і В.П.Боюну в 1997 році було присвоєно звання "Заслужений винахідник України". У 1980-і роки у відділі управляючих машин був розроблений ряд процесорів цифрової обробки сигналів для систем діагностики і керування, аналізу спектрів, ЕОМ з комплексною арифметикою, процесор реального часу (ПРЧ) та ін., що знайшли застосування в ЦНДІ "ТОЧМАШ" (м.Подольск), Горьковському НДІ радіозв'язку й ін. Основний внесок у цю роботу був зроблений В.П.Боюном і М.В.Семотюком.

ПРЧ по своїй структурі й архітектурі став прообразом сигнальних процесорів, що з'явилися за кордоном трохи пізніше. У ньому, крім всього іншого, використовувалися інкрементний аналого-цифровий перетворювач та інкрементне обчислення, але реалізований він був, звичайно, не у вигляді НВІС (надвеликі інтегральні схеми), а на декількох платах.

Надалі інкрементне представлення сигналів в ітераційних процесах було використано В.П.Боюном для багатоканальної обробки інформації і, разом з Л.Г.Козлов, для модифікації методів рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь, звичайних диференціальних рівнянь, диференціальних рівнянь у частинних похідних та інтегральних рівняннях. За результатами роботи ними була опублікована монографія "Введение в кибернетическую технику. Параллельные структуры и методы" (1989 р.). Деякі результати були втілені в спецпроцесорі для рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь як розширнику для нижніх моделей ЄС ЕОМ (за договором з "НИЦЭВТ"). Подальшим розвитком цього напрямку стало створення 8-ми процесорного проблемно-орієнтованого комплексу для рішення систем рівнянь і задач реального часу як підсистеми макроконвеєрної ЕОМ, на який була розроблена технічна документація і виготовлено дослідний зразок на Пензенському заводі разом з макроконвеєром "ЕС 1766". Надалі, у зв'язку з припиненням фінансування макроконвеєра, процесори реального часу у вигляді панелей конструктиву ЄС ЕОМ витягалися зі стійок підсистеми і вбудовувалися в крейти КАМАКа з блоками живлення. До них додавалися пульти керування й у такому виді вони використовувалися для створення цифрових систем керування газонапуском, положенням і параметрами плазми в термоядерних установках типу ТОКАМАК (Ленінградський НДІЕФА, Харківський і Сухумський ФТІ АН УРСР, а також у ТОКАМАКУ Т-15 Інституту атомної енергії ім. І.В.Курчатова). Ці роботи виконувалися разом із групою В.Ф.Губарєва в рамках двох проектів по міжнародному термоядерному експериментальному реактору ("ИТЭР"). Крім одного чи двох процесорів реального часу, що виконували оперативну обробку інформації, що надходить з датчиків, до складу комплексів входили ЕОМ "СМ-4", персональні комп'ютери "ДВК-3", "РС ХТ" чи "РС АТ", що виконували функції зв'язку оператора з комплексом і з процесом керування (А.І.Небукин, О.В.Матвієнко, І.Ф.Малкуш та ін.).

Монографія "Введение в кибернетическую технику. Обработка физической информации" (автори Б.М.Малиновський, В.П.Боюн, Л.Г.Козлов, 1980 р.), що викладає теоретичні основи побудови засобів кібернетичної техніки, і ряд інших книг і статей цих та інших авторів підбили підсумок дослідженням, виконаним відділом управляючих машин у ці роки.

У 1988 р., коли в мене трапився інфаркт, я вирішив передати керівництво відділом управляючих машин В.П.Боюну. Через два роки він захистив докторську дисертацію і став спадкоємцем моїх справ. Я дуже радий, що знайшов гідного продовжувача моєї 30-літньої діяльності в галузі кібернетичної техніки.

В останнє десятиліття в результаті кропітких пошуків, з урахуванням системного підходу до оцінки якості систем реального часу, В.П.Боюну удалося вирішити важливу задачу - знайти, так звану, динамічну міру інформації, що являє собою середнє значення модуля похідної сигналу (d-ентропія). Ця міра є комплексною оцінкою динаміки процесу і точності його представлення з урахуванням затримок і східчастого представлення сигналу

зворотного зв'язку і мірою кількості інформації, що міститься в сигналі. При цьому результати вийшли прямо протилежними щодо класичної теорії: замість скорочення кількості відліків (відповідно до теореми відліків Котельникова) і представлення їх з максимальною розрядністю, необхідно з максимально можливою частотою дискретизувати процес, грубо (у межі до одного старшого значущого розряду в коді) вимірювати зміни (приросту) сигналу (спрощуючи наступну обробку), а при кодуванні зберігати в коді величину параметра (для забезпечення можливості обробки кодів без декодування) .

Системний підхід до сукупності процесів аналого-цифрового перетворення, обробки і відновлення безупинної форми сигналу в системах реального часу дозволив запропонувати ефективні способи цифрового представлення безупинних сигналів, розробити алгоритми аналого-цифрового перетворення, що відповідають цим способам, методи обробки інформації, що враховують способи цифрового представлення безупинних сигналів і форму інформації на виході аналого-цифрового перетворювача для одно- і багатоканальних випадків, принципи організації обчислювального процесу в спеціалізованих і проблемно-орієнтованих процесорах і системах. Ці результати викладені в монографії В.П.Боюна "Динамическая теория информации. Основы и приложения", Київ, 2001 р. У ній В.П.Боюн теоретично обгрунтував новий напрямок у науці - динамічну теорію інформації, що має дуже велике практичне значення.

В останні роки на базі розвиненої кінцево-різницевої теорії дискретизації з постійним і перемінним кроками дискретизації за часом, параметру і простору, а також динамічної теорії інформації В.П.Боюном були розроблені інформаційні основи цифрового представлення зображень і відеопослідовностей, що дозволило виділяти з них корисну (динамічну) інформацію, значно скорочуючи надмірність їхнього представлення. Були розроблені динамічні моделі процесів панорамування, пошуку, виявлення і спостереження за об'єктами, реалізовані на базі типової відеокамери і персонального комп'ютера. Ці інтелектуальні відеосистеми демонструвалися на всесвітніх виставках по інформаційних технологіях CeBIT- 2000 і 2001 (ФРН, Ганновер) і ряді міжнародних виставок. Однак традиційні відео- і комп'ютерні засоби не дозволяли повною мірою використовувати можливості, надані новими підходами, тому в 2001 році під керівництвом В.П.Боюна була створена перша в Україні інтелектуальна відеокамера "ІВК-1" із програмувальними параметрами зчитування і попередньою обробкою зображень. (В.П.Боюн, Ю.А.Сабельников, Л.О.Возненко, О.В.Матвієнко, І.Ф.Малкуш).

"ІВК-1" орієнтована на знімання й обробку відеопослідовностей у реальному часі і може служити базою для створення широкого класу автономних відеокомп'ютерних приладів, а також інтелектуальних систем для автоматизації виробничих процесів і контролю якості продукції, у робототехніці і гнучких виробництвах, наукових і медико-біологічних дослідженнях, системах відеоспостереження і спеціальних систем. "ІВК-1" дозволяє зчитувати й обробляти високодинамічні відеопослідовності з частотою кадрів на порядок перевищуючої можливості звичайної відеокамери з ПК, дає можливість використовувати низькошвидкісні канали зв'язку з центральним процесором, а також відкриває нові можливості для обробки і розпізнавання динамічних зображень.

"ІВК-1" була використана в ряді розробок відділу, зокрема в розробленому в 2003 році відеокомп'ютерному комплексі (ВКК) для автоматизації процесу візуального контролю динамічних параметрів фізичних, хімічних, біологічних об'єктів.

Комплекс дозволяє робити автоматичну відеозйомку досліджуваних зразків з різним масштабом і заданою періодичністю протягом визначеного інтервалу часу. У ньому забезпечені широкі можливості створення, нагромадження, виділення змін, пошуку і перегляду зображень у базі даних зразків по різних параметрах (даті, часу, номеру). Забезпечується можливість тривалої автоматичної роботи відеокомп'ютерного комплексу в режимі енергозбереження і збереження його працездатності при короткочасних перебоях у системі енергопостачання. У комплексі довелося перебороти цілий ряд труднощів, зв'язаних з необхідністю забезпечення рівномірного і стабільного підсвічування, усунення шумів

КМОП-відеосенсора, мережних перешкод, температурних погрішностей від світлодіодів, відеосенсора і т.п. Відеокомп'ютерний комплекс переданий для дослідної експлуатації в одну з організацій м.Києва.

До цього напрямку великий інтерес виявили китайські вчені і підприємці. За запрошенням Інституту автоматики Шандуньської Академії наук КНР В.П.Боюн відвідав КНР. Він прочитав ряд лекцій з цифрової обробки сигналів і зображень, були проведені ряд зустрічей у Технопарку вищого науково-технічного співробітництва КНР і України, створена спільна лабораторія Інституту кібернетики НАН України й Інституту автоматики Шандуньської Академії наук КНР і укладений договір про науково-технічне співробітництво. В.П.Боюну було присвоєне звання Почесного професора Інституту автоматики Шандуньської Академії наук КНР.

Через відділ управляючих машин, керований мною, а потім В.П.Боюном пройшло чимало співробітників. Частина з них працюють дотепер і мені дуже хочеться відзначити чудову "команду" співробітників, тісно і плідно кілька десятиліть працюючих з В.П.Боюном: наукового співробітника Юрія Андрійовича Сабельникова, який пропрацював у відділі 25 років, що відрізняється ініціативою, умінням самостійно поставити і вирішити складну технічну задачу, володіє інженерною хваткою, найвищою працездатністю; Олександра Володимировича Матвієнко, висококваліфікованого наукового співробітника, постійного помічника В.П.Боюна у виконанні доручених робіт, що став за 25 років роботи у відділі "душею" колективу, добрим і чуйним; Ірину Феліксівну Малкуш - ветерана програміста і фахівця в області прикладної математики, через чиї руки пройшли всі алгоритми і прикладні програми, використані в розробках відділу.

Можна було б відзначити і багатьох інших, але це уже виходить за рамки книги.

Динамічна теорія інформації й інтелектуальні відеокомп'ютерні технології, що базуються на ній, у різних сферах людської діяльності стали стовповою дорогою наукової діяльності В.П.Боюна. Вона вже привела його до високих творчих результатів і, що ще більш важливо, відкрила великі перспективи подальшого розвитку заснованого їм нового важливого напрямку науки і техніки.

На виборах 2002 р. у НАН України В.П.Боюн був висунутий Інститутом кібернетики імені В.М.Глушкова і поруч інших організацій у члени-кореспонденти НАН України й одержав кількість голосів, достатній для обрання, але виділену вакансію зайняв його суперник, що набрав на один голос більше[42].

У 2004 році В.П.Боюн у складі творчого колективу став лауреатом Державної премії України.

Так чи інакше, справа не в почесних званнях, хоча вони також мають значення, а в реальних наукових результатах. У В.П.Боюна їх більш ніж досить, і поява наукових звань для нього справа найближчого майбутнього.

На закінчення, знаючи В.П.Боюна понад сорок років, я хотів би сказати, що не помилився у виборі свого спадкоємця і хочу підкреслити не тільки його видатні здібності в науковій творчості, але і його надзвичайно важливі якості, такі як виняткову порядність, скромність (навіть може бути зайва в наш час), цілеспрямованість, такт, що викликає глибоку повагу до В.П.Боюну як до вченого і як до людині, що зуміла істотно розвити наукові дослідження і зберегти славні традиції заснованого мною відділу управляючих машин.

[42] У 2006 році В.П.Боюна було обрано член-кореспондентом НАН України.

Етапи великого шляху: від "УСО" УМШП "Днепр" до автоматизованих систем промислового і наукового експерименту.

Нарис про Володимира Михайловича Єгипко

"ПЗО" - пристрій зв'язку з об'єктом - важлива й у якійсь мірі визначальна частина управляючої машини, призначений для підключення її до об'єктів керування (технологічні установки, об'єкти для наукового чи промислового експерименту, різне технічне устаткування, що вимагає контролю і керування).

"ПЗО" УМШП "Дніпро" стало першим у колишньому СРСР. Обгрунтування принципів побудови "ПЗО" було пов'язано з чималими труднощами. Я вже писав про це у своєму "Щоденнику", не хочу повторюватися. До проектування "ПЗО" я залучив молодого фахівця Володимира Михайловича Єгипко, який з'явився в 1958 році. Він то і став "винуватцем" появи терміну "ПЗО", використавши його при написанні звіту по УМШП "Дніпро".

Термін "ПЗО" став загальноприйнятим, зрозумілим "у всесоюзному масштабі", був використаний у цілому ряді книг з цифрової техніки.

Наступною роботою В.М.Єгипко, у якій він показав себе з найкращої сторони, було створення пристрою зв'язку з об'єктом за назвою "Днепр-22" у складі управляючого комплексу "Днепр-2". Він став головним конструктором "Днепр-22". Моя роль як керівника відділу управляючих машин, у якому працював В.М.Єгипко, зводилася, практично, лише до обговорення час від часу результатів його роботи.

Треба відзначити, що "Днепр-22" був набагато більше за масштабом закладених у нього можливостей, чим "ПЗО" УМШП "Дніпро". В.М.Єгипко і його помічники вклали в цю розробку величезну працю, тим більше, що комплекс "Днепр-2", що включає "Днепр-22", призначався для серійного виробництва.

Володимир Михайлович згадує:

"...З моєї інженерної діяльності мені найбільш пам'ятні роки розробки пристрою зв'язку з об'єктом "Днепр-22" обчислювальної управляючої машини "Днепр-2". Воно застосовувалося як у складі "Днепр-2", так і окремо при створенні автоматизованих систем обробки даних і керування складними науково-технічними експериментами. Розробка "Днепр-22" була виконана за три роки (1964-1967). У ній брала участь група співробітників відділу управляючих машин (керівник відділу член-кореспондент АН УРСР Б.М.Малиновський) у складі: В.М.Єгипко, А.З.Шор, А.Т.Мизернюк, Л.В.Калашникова, О.В.Палагін, а також ряд співробітників інших відділів Інституту кібернетики АН УРСР.

Це був досить складний багатофункціональний пристрій, побудований на елементах з малим ступенем інтеграції й мав кілька тисяч таких елементів. Елементи монтувалися в субблоках способом навісного монтажу за допомогою пайки. Субблоки, у свою чергу, поєднувалися в загальну схему в шафі за допомогою рознімань, контакти яких з'єднувалися між собою припаяними до них численними проводами. Тому кількість місць пайки була дуже великою і від якості пайки в значній мірі залежала працездатність пристрою.

Основні зусилля нашої групи затрачалися на виявлення місць неякісної пайки. Це робилося досить простим, але дуже ефективним способом. Субблоки по черзі виймалися із шафи, але залишалися з'єднаними з загальною схемою пристрою за допомогою так званих "перехідників - подовжувачів", виготовлених спеціально для цих цілей. Таким чином, інженер - налагоджувальник одержував доступ до елементів, змонтованим на платі субблока за допомогою пайки, і місцям їхнього припаювання. Іншим не менш важливим інструментом налагоджувальника був... дерев'яний молоток. У тестовому режимі роботи пристрою, при якому індикаторні лампочки, установлені на панелях шафи і субблоків, енергійно "моргали", інженер - налагоджувальник інтенсивно постукував дерев'яним молотком по каркасу субблоку. Якщо при цьому в даному субблоці були погано пропаяні місця, то вони, як

правило, виявлялися через утрату з'єднання в місці поганої пайки від струсів при ударах, тому що тест зупинявся і "моргання" індикаторних лампочок припинялося. Повторюючи таку процедуру неодноразово, удавалося знайти причину.

За таким "молотобійним" заняттям ми провели чимало днів, поки всі недоліки монтажу удалося знайти і управляючий комплекс "Днепр-22" був підготовлений і успішно зданий Державній приймальній комісії."

* * *

Цікаво відзначити, що через багато років, коли В.М.Єгипко вже став керівником відділу (1979 р.), і, здавалося, давно відійшов від досліджень, що стосується проблеми створення "ПЗО", він продовжував "хворіти" цією тематикою й активно підтримав співробітника свого відділу Володимира Борисовича Реутова, інженера від Бога, що розробив і сконструював оригінальний пристрій зв'язку з об'єктом "Сектор", що не відрізняється по своїх можливостях від "Дніпро-22", але мав настільну конструкцію. "Сектор" випускався для потреб АН УРСР дослідним заводом Інституту кібернетики і користувався великим попитом. На жаль, В.Б.Реутова незабаром не стало. Чудовий творчий результат Володимира Борисовича осягла доля ЕОМ "М-180".

Цілком природним наступним великим кроком уперед для В.М.Єгипко був перехід від розробки пристроїв типу "ПЗО" до створення складних, а в ряді випадків унікальних систем контролю і керування на базі УМШП "Дніпро", комплексу "Днепр-2" і інших машин, що завершився розробкою теоретичних основ побудови складних систем автоматизації наукового і промислового експерименту.

Першою на рахунку В.М.Єгипко стала автоматизована система аеродинамічного експерименту для ракетної установи в Подлипках. Потім були розроблені ряд інших: система автоматичної обробки результатів випробувань ракетних двигунів на Південному машинобудівному заводі, м.Дніпропетровськ; автоматизована система керування - "АСУ-лабораторія" для Центрального науково-дослідного інституту комплексної автоматизації, м.Софія, Народна республіка Болгарія; центральний наземний комплекс автоматизованої системи керування, призначений для експериментальної перевірки процесів керування в ракетних комплексах для КБ "Південне", м.Дніпропетровськ; система сполучення з об'єктами для дослідницьких суден гідрометеослужби, Арктичний і Антарктичний НДІ, м.Ленінград.

За кожною системою стоїть багаторічна напружена праця В.М.Єгипко і співробітників, що працювали з ним.

Сімнадцять років В.М.Єгипко працював у Раді по автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР. Його внесок у створення систем автоматизації наукових досліджень у базових інститутах, визначених Президією АН УРСР для першочергової автоматизації досліджень, важко переоцінити. У цій роботі він виявив велику самостійність, і я допоміг йому першому у відділі створити лабораторію автоматизації наукового експерименту. Силами лабораторії з залученням інших співробітників відділу в Академії були створені система автоматизації наукових досліджень для Інституту проблем міцності, система автоматизації наукових досліджень для Інституту геохімії і фізики мінералів, типова система автоматизованої обробки інформації для медико-біологічних досліджень в Інституті проблем онкології.

У 1966 р. він захистив кандидатську, а в 1976 р. - докторську дисертацію. Наступним важливим починанням була спроба створення так званих автоматизованих проблемно-орієнтованих наукових лабораторій АПОЛ. Мною і В.М.Єгипко було намічено і схвалене Радою по автоматизації наукових досліджень створення 10 АПОЛ, розрахованих на серійне виробництво з метою всебічного забезпечення найбільш важливих експериментальних наукових досліджень.

Попередньо номенклатура і склад АПОЛ детально обговорювалися в інститутах, зацікавлених у їхньому створенні. Зненацька ми знайшли союзника в особі директора Сумського заводу електронних мікроскопів. На зустрічі з ним він познайомив з японською

делегацією, з якою завод установив зв'язки для спільної роботи з автоматизації приладів, що випускаються на заводі. Знайшли союзника й у Києві в особі директора заводу "Точелектроприлад" Героя Соціалістичної Праці П.А.Шило. Я запросив його до В.М.Глушкова, попередньо ознайомивши Віктора Михайловича з ідеєю створення АПОЛ. Розмова відбулася, директор погодився розглянути можливість промислового освоєння АПОЛ. Але вже починалася горбачовська "перебудова", потім відбулася трагедія в Чорнобилі, потім наступив розвал Радянського Союзу і разом з ним пішли в минуле мрії і надії.

А наші наміри були дуже обгрунтованими і можливими до реалізації.

Приведу розповідь В.М.Глушкова з моєї книги про це.

"Автоматизація наукових досліджень починалася з автоматизації вимірів і обробки отриманої інформації. Це ми робили ще на початку 60-х років: на відстані обробляли дані, що надходили з Атлантичного океану. Наявність управляючої машини "Днепр" із пристроєм зв'язку з об'єктом "ПЗО" дозволило нам раніше американців здійснити автоматизацію експерименту в Академії наук України. Американці використовували для цієї мети КАМАК - більш досконалі технічні засоби, створені в 1967 році, тоді як ПЗО "Днепр" було розроблено в 1961 р. Головою Ради по автоматизації наукових досліджень, організованого в 1972 р. при Президії АН України, був призначений Б.М.Малиновський. Я як віце-президент курирував цю раду, а також рада по обчислювальній техніці, керована А.О.Стогнієм, і рада по АСУ Президії, очолювана В.С.Михалевичем.

Було вирішено силами академічних інститутів розробити автоматизовані проблемно-орієнтовані лабораторії АПОЛ, що включають комплекс вимірювальних засобів, ЕОМ і програми обробки вимірів. Зараз один завод випускає рентгенівські апарати, інший - спектроаналізатори, третій - обчислювальну машину, четвертий - КАМАК і т.п. Це, звичайно, не індустріальний підхід, і такими темпами ми науку не автоматизуємо до кінця XXI сторіччя. Ми намітили п'ять-шість АПОЛ[43], готуємо необхідну технічну документацію і вирішуємо питання про серійне виробництво. Зокрема, мова йде про лабораторію для рентгеноструктурного аналізу, лабораторії мас-спектрографій і ще про цілий ряд лабораторій, що використовуються в хімії, фізиці і біології. Є домовленість із заводом "Точелектроприлад" що вони візьмуть на себе випуск таких лабораторій. Тоді Академія наук, замовивши їх, буде робити лише шеф-монтаж. Звичайно, для якого-небудь унікального експерименту установку прийдеться зібрати самим ученим. Але це повинно бути винятком, а не правилом. А правилом повинно бути здійснення промисловістю шеф-монтажу. Малиновського це відразу захопило, і він включився в повну силу, а працювати він уміє, треба віддати йому належне."

Чудовим досягненням В.М.Єгипко стала виконана їм робота зі створення науково-методичних основ організації і проектування інтегрованих систем автоматизації складного промислового експерименту. Її використання дало можливість співробітникам Національного технічного університету КПІ й Авіаційного науково-технічного комплексу ім. О.К.Антонова здійснити високопродуктивний промисловий експеримент при створенні складних технічних об'єктів, зокрема літаків "Ан" нових серій. Він дозволив: підвищити ефективність, скоротити тривалість і вартість експериментів, збільшити продуктивність і інформативність експериментального устаткування; забезпечити скорочення часу випробувань на 30-80%, матеріальних і енергетичних витрат на 20-70%, підвищити надійність функціонування (скорочення відмов) у 1,5...5 разів, знизити собівартість виготовлення на 10...30 %, збільшити ресурс роботи агрегатів і вузлів у 1,5-3 рази, знизити їх вагу на 1-8%.

При створенні нового літака "Ан-70" інтегрована система промислового експерименту забезпечила: визначення льотно-технічних і злітно-посадочних характеристик; визначення стійкості і керованості; обробку й аналіз даних трубних і стендових випробувань; обробку

[43] Десять АПОЛ. Авт.

даних розподілених навантажень, визначення по них інтегральних характеристик, їхня передача і використання в міцнісних і ресурсних випробуваннях; перерахування даних чисельного моделювання на натурний зразок, планування і проведення випробувань на міцність з урахуванням отриманих результатів чисельного моделювання; визначення розподілених навантажень на несучі поверхні літальних апаратів і їхнє використання в розрахунках міцності конструкції; керування імітаторами маршових двигунів; визначення характеристик літальних апаратів з урахуванням обдування; проведення експериментально-дослідницьких робіт в аеродинамічних трубах; контроль і випробування радіоелектронного бортового і наземного устаткування й ін.

Реалізація такої складної інтегрованої системи зажадала переосмислення процесу її створення і його методичного упорядкування, результатом чого стали науково-методичні основи організації і проектування систем автоматизації складних промислових експериментів. У рішенні цих питань саму активну участь узяв В.М.Єгипко. Так йому удалося сказати нове вагоме слово у своїй творчій діяльності, що почалася багато років тому з народження "ПЗО" УМШП "Дніпро".

Він заслужено став одним з лауреатів Державної премії України за 1994 рік.

Їм опубліковані 180 наукових праць, з них 7 монографій.

В.М.Єгипко продовжує плідно трудитися, хоча вже не в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, якому віддав велику частину свого життя і який дав йому путівку у велике творче життя.

Сибірський характер.

Нарис про Юрія Сергійовича Яковлева

Почну здалеку: травень 1942 року, жорстокі бої на Північно-західному фронті. Частина, в якій я служив, за десять днів втратила більше половини свого складу. Вона була тільки що сформована в одному з міст Поволжя. Солдати, в основному не обстріляні, не звикли рити глибокі окопи і траншеї, будувати міцні бліндажі. Іноді укриттям ставав просто курінь з гілок. Звідси величезні, невиправдані втрати.

Нас змінила сибірська бригада. Відразу ж вразила обгрунтованість сибіряків. Ще на підході до лінії фронту солдати бригади з повною віддачою попрацювали - вирили окопи і траншеї в повний зріст, побудували бліндажі в два-три накати з товстих колод, укриття для кулеметних гнізд і навіть ... укриття для коней! У бойових умовах бригада проробила все теж саме, і коли через місяць напружених боїв бригаду перемінила наша частина, що отримала поповнення, бригада ішла на відпочинок майже у повному складі!

Я розповів про це тому, що згадав "сибірські" сімейні корені Юрія Сергійовича Яковлева. Його характер, стиль роботи цілком відповідає назві розповіді. Обгрунтованість в усьому - великому і малому, послідовність і цілеспрямованість у роботі, величезна працездатність, відповідальність, - от основні риси Ю.С.Яковлева. Досить сказати, що саме Юрій Сергійович забезпечив розробку пристроїв пам'яті практично для всіх ЕОМ, створених у відділі управляючих машин.

Його діяльність почалася в 1969 році, з моменту появи в Інституті кібернетики. Проектування і побудова феритної пам'яті на кілька років стала його основною задачею. Потім він переорієнтувався на більш досконалу - напівпровідникову пам'ять. І в тому і іншому випадку розроблені пристрої відрізнялися високою надійністю, зручностями експлуатації, високими характеристиками по швидкодії й обсягу пам'яті.

Хто мав хоча б деяке уявлення про розробку пристроїв пам'яті на феритних сердечниках знає наскільки це кропітка, потребуюча величезного терпіння, уваги, віртуозного технічного виконання робота. Налагодження змонтованих пристроїв пам'яті, також справа не проста. Пройшовши цю школу багаторазово, Юрій Сергійович пізнав усі тонкості побудови

запам'ятовуючих пристроїв і успішно підготував і захистив кандидатську, а потім докторську дисертації.

Пам'ятаю, що першим опонентом по докторській дисертації Юрія Сергійовича був видатний учений з Ленінграда С.А.Майоров. Раптом від нього прийшов лист із сердитою критикою на основні результати роботи. Пам'ятаю, я був не дуже здоровий, але зволікати було ніколи, і разом з Ю.С.Яковлевим ми стали розбиратися, чим незадоволений професор. Виявилося, що він був не правий, про що йому було повідомлено, і конфлікт благополучно розв'язався. Але похвилюватися довелося і мені і Юрію Сергійовичу.

Однією з перших робіт Юрія Сергійовича була розробка й установка (разом з О.В.Палагіним) цифрового регулятора на одній з установок (одержання пароксилола) нафтоперегінного заводу в Ново-Куйбишеві. Юрій Сергійович уперше запропонував використовувати в якості основного і практично єдиного блоку регулятора феритну пам'ять, включивши в нього процесор на тих же феритних елементах, на яких була побудована пам'ять. Наявність процесора, крім відомих законів регулювання, дозволило здійснювати найпростішу оптимізацію процесу одержання пароксилола. Разом зі співробітниками заводу макет цифрового регулятора був запущений в експлуатацію. Грунтуючись на досвіді успішної роботи регулятора, співробітники заводу, у першу чергу мій аспірант А.П.Наумчук, показали доцільність широкого використання подібних пристроїв у нафтопереробній промисловості.

Восени 1983 р. керівництво Міністерства приладобудування і засобів зв'язку (МПЗЗ) включило мене до складу делегації на поїздку в Женеву, де проходила міжнародна виставка "Телеком 83", присвячена розвитку техніки зв'язку. Саме тут мені удалося побачити навіч персональні ЕОМ, які тільки що з'явилися, у тому числі IBM PC, найбільш відому на той час. Були й інші "персоналки", але менш відомі. З'явившись у Києві, я виступив на вченій раді відділення з докладною розповіддю про все побачене на виставці, передав для ознайомлення численні проспекти на експонати виставки. У Радянському Союзі в ці роки з'явилися перші персональні ЕОМ, але погоди вони не зробили, оскільки копіювали далеко не кращі західні зразки.

Разом з Ю.С.Яковлевим ми поїхали до Мінська в Інститут управляючих обчислювальних машин НДІ КОМ Мінрадіопрому, що розробляв нижчі моделі ЄС ЕОМ. На зустрічі з директором інституту Георгієм Павловичем Лопато і провідними конструкторами інституту домовилися про спільну розробку персональної електронної обчислювальної машини ПЕОМ, що доповнюють ЄС ЕОМ і можливо більш широкої координації робіт зі створення ПЕОМ. Небагато пізніше, але зате більш грунтовно, до робіт по створенню ПЕОМ, підключилися мінчани при активній участі Інституту кібернетики АН УРСР (Ю.С.Яковлев, Н.В.Нестеренко, В.М.Єгипко, В.О.Романов, В.Н.Коробейников).

Чудовим досягненням Ю.С.Яковлева, співробітників його відділу і співробітників НДІ КОМ стала розробка першого в колишньому СРСР сімейства персональних ЕОМ. Саме сімейства, оскільки спроби створення окремих персональних ЕОМ були. Сімейство персональних ЕОМ було доповнено комплексом модулів професійної орієнтації, що дозволяють створювати разом з ЕОМ проблемно-орієнтовані комплекси для автоматизації наукових досліджень, складних промислових експериментів, для створення систем керування технологічними процесами й об'єктами.

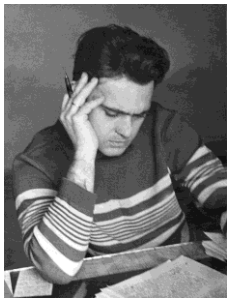
У 1990-1992 р. там же і тими ж було розроблено і потім організоване багатосерійне виробництво сімейства сумісних побутових персональних комп'ютерів МК88.01 - МК88.06, для рішення задач малої і середньої складності в побуті, у сфері освіти, у діловій сфері, організації дозвілля й інших сфер повсякденної діяльності, а також для застосування в професійних сферах діяльності. Таким чином, деякою мірою був повторений, але на новій технічній базі, досвід створення УМШП "Дніпро", ЕОМ "М-180", "Электроника С5-01", що стало великим досягненням Ю.С.Яковлева і працюючого з ним колективу.

Напружена і плідна багаторічна робота Ю.С.Яковлева була гідно відзначена - він став одним з лауреатів премії Ради Міністрів СРСР за 1984 рік.

Ну, а далі... Далі розвал Радянського Союзу, звуження наукових і виробничих зв'язків, орієнтація України на західну комп'ютерну техніку і лише зараз - поступове повернення до нерозумно втрачених можливостей мікроелектроніки в Україні.

Багатозначні коди, багатозначні елементи, багатозначні структури і багато чого іншого.

Нарис про Юрія Лукича Іваськіва, доповнений його розповіддю



Розробка основ теорії і методів побудови багатозначних елементів, а на їхній основі структур обчислювальних пристроїв і систем привела Ю.Л.Іваськіва до створення нового перспективного напрямку розвитку обчислювальних засобів з унікальними технічними й експлуатаційними характеристиками. Отримані ним результати були покладені в основу оригінальної концепції побудови архітектури і структури ЕОМ ненейманівського типу.

Ю.Л.Іваськівим був розроблений (разом з Н.Н.Айзенбергом) математичний апарат багатозначної граничної логіки, що розширює можливості обліку властивостей реальних об'єктів і явищ різної природи. Запропоновано новий клас універсальних (багатофункціональних) багатозначних граничних логічних елементів з однорідною організацією структури, що володіють перевагами при реалізації методами інтегральної технології.

Разом з В.Л.Белявським Ю.Л.Іваськів досліджував клас позиційних надлишкових систем числення з представленням інформації багатозначними кодами, що допускає унікальну для позиційних систем числення можливість реалізації операцій багатоопераднього підсумовування з довжиною переносу, не перевищуючу одиницю.

Були запропоновані (разом з В.М.Глушковим і В.Л.Белявським) нові принципи побудови й оригінальні способи реалізації мультимодульних ієрархічних структур обчислювальних систем, що передбачають розподіл модулів на обробні і комутаційні, ієрархічну організацію комутаційних модулів, розподілене керування структурою, адаптивну організацію зв'язків між функціонально-орієнтованими модулями з урахуванням специфіки класу розв'язуваних задач. Показано, що в обчислювальних системах на основі запропонованих мультимодульних ієрархічних структур може бути досягнуто лінійне збільшення затримки передачі інформації зі збільшення кількості обробних модулів, що уперше відкриває реальну можливість необмеженого збільшення продуктивності при відповідному виборі їхнього числа.

Робота з В.М.Глушковим (Ю.Л.Іваськів був секретарем групи розроблювачів багатоконвейєрної ЕОМ, керованої В.М.Глушковим) сприяла розробці структури й архітектури макроконвеєрної ЕОМ.

Запропонована Ю.Л.Іваськівим концепція побудови архітектури і структури ЕОМ ненейманівського типу передбачала ревізію сукупності принципів фон Неймана на всіх рівнях переробки інформації з урахуванням їх специфіки і взаємного впливу в результаті використання:

- розробленої багатозначної граничної логіки, а також запропонованих універсальних і багатофункціональних граничних логічних елементів на рівні операцій над розрядами;
- запропонованих позиційних надлишкових систем числення, що допускають реалізацію багатоопераднних операцій підсумовування з довжиною переносу не перевищуючу одиницю (елементарні операції над словами);
- спеціальним чином упорядкованої множини модулів у мультимодульній структурі запропонованого типу, названого мультимодульним ресурсом (складені операції над словами);
- мультимодульних ресурсів різного типу і запропонованих методів реалізації простих вбудованих процедур типу елементарних функцій, а також обчислювальних пристроїв, орієнтованих на обчислення по формулах і кореляційно-спектральний аналіз випадкових сигналів (операції для сукупності слів);

- мультимодульних ієрархічних структур (операції над структурованою множиною слів, реалізованих при рішенні різних класів задач).

Ця концепція викладена в його докторській дисертації, трьох монографіях і більш ніж у ста статтях і авторських свідоцтвах на винаходи, на які маються посилання у вітчизняній і закордонній літературі.

Виконання наукових досліджень Ю.Л.Іваськів тісно зв'язував з науково-організаційною роботою, проведенням різних суспільних заходів у відділенні кібернетичної техніки. Це, природно, вимагало додаткових зусиль з його боку. Але обстановка високої відповідальності, що сформувалася у відділенні, як правило, не дозволяла співробітникам обмежуватися тільки особистими інтересами. У 70-х і початку 80-х років минулого століття він був ученим секретарем ученої ради відділення, про що розповів сам:

"От така розмова відбулася в мене з керівником відділення, завідувачем відділом управляючих машин Борисом Миколайовичем Малиновським:

- Юрій Лукич, мені потрібна Ваша допомога. Прошу взятися за роботу ученого секретаря відділення.

- Не зможу Борис Миколайович. Я є керівником теми, виконуваної по постанові Уряду, закінчую монографію, у розпалі робота над докторською дисертацією.

- Але ж хтось повинен... А у Вас, я упевнений, вийде! Давайте краще обговоримо, що потрібно зробити!

От і всі! Які можуть бути заперечення проти таких доводів! А потрібно помітити, що в той час у відділенні було кілька сотень співробітників - типовий академічний інститут середніх, так сказати, масштабів, із усіма його проблемами і турботами.

І почалася робота, що продовжувалася багато років: раз на два тижні засідання вченої ради, на кожному засіданні - обов'язкова проблемна доповідь, запрошення доповідачів - своїх і "з боку" (як завжди нескінченно зайнятих), затвердження тем, складання різних звітів і довідок - усього не перелічити. Але саме в ті роки зросло число моїх публікацій, вийшла друком одна монографія, за нею - інша. З чим це було пов'язано? Напевно, насамперед, з тим, що у відділенні сформувався мікроклімат творчого співробітництва, довіри. Я не пам'ятаю випадку, щоб мені як ученому секретарю довелося двічі звертатися за необхідною інформацією до керівників відділів З.Л.Рабіновича, О.В.Палагіна, Г.О.Михайлова, А.М.Лучука, А.І.Кондалєва, О.В.Тозоні, В.П.Деркача, Л.С.Алєєва. Допомагала роботі вченої ради і позитивна оцінка моєї діяльності ученим секретарем Інституту кібернетики В.І.Гриценко. Приємно було усвідомлювати, що зусилля колективу відділення кібернетичної техніки не пропадали даремно: результати наукових досліджень, виконаних у відділенні, одержували популярність і визнання і в Інституті, і за його межами, усе частіше робота відділення відзначалася в наказах по інституту. Борис Миколайович одержав високу урядову нагороду - орден Трудового Червоного Прапора. Його учень Олександр Васильович Палагін у ці роки захистив докторську дисертацію й очолив у відділенні науковий відділ. Як визнання заслуг і авторитету відділення з'явилося обрання секретарем партійного комітету Інституту кібернетики АН УРСР вихованця відділення Ю.С.Яковлева і головою об'єднаного місцевкому - І.Д.Войтовича.

Цікавими, наповненими значимими подіями було в ті роки і громадське життя у відділенні. Велику роль у згуртуванні колективу, установленні високих моральних норм поводження, вихованні молодих співробітників мало проведення читацької конференції по книзі "Путь солдата" учасника Великої Вітчизняної війни Бориса Миколайовича Малиновського. Проведенню конференції передувала велика підготовча робота, у якій взяли участь багато співробітників відділення.

Я написав сценарій конференції. Вести її по цьому сценарію залучив співробітницю відділення Т.В.Нікітіну. Виникла ідея - до відкриття конференції підготувати ілюстративний матеріал, запросити в Інститут героїв книги. Скромний у мирному житті Борис Миколайович був явно збентежений підготовкою, що ведеться. На превелику силу удалося тимчасово конфіскувати його фронтовий архів: пожовтілі, часто малюсінькі фотографії, зроблені на дорогах війни, по яких пройшов його солдатський шлях, зусиллями завідуючої фотолабораторії

інституту чудового майстра Наталі Олексіївни Самофалової були перетворені в планшети пристойних розмірів. Напередодні конференції вони були розвішані в конференц-залі і просто в коридорах інституту.

Гостями конференції в день її відкриття були і самі герої, що приїхали з різних міст.

Пам'ятається такий випадок. У книзі є епізод, коли шлях Малиновського і колишнього з ним однополчанина перепинила річечка. Стали шукати брід, знайшли місток. У самий останній момент їм зустрівся загін партизан, який був в лісі. Вони відговорили їх йти по містку. Виявилося, що він був замінований. І от у ході конференції, зовсім не за сценарієм, одна зі співробітниць відділення перепитує, у якому районі відбулася ця зустріч, і заявляє, що цю історію знає не по книзі. Її батько не раз згадував, як під час війни по чистій випадковості врятував двох радянських офіцерів від вірної загибелі, і його розповідь запам'яталася в її родині.

Конференція по книзі спогадів "Путь солдата", проведена у відділенні, мала резонанс не тільки в Інституті, але й у Києві. Матеріали, присвячені конференції, були опубліковані в міській газеті "Прапор комунізму". Кореспондент газети, що був присутній у той день у залі і який "завалив" усі редакційні заходи, прямо з Інституту зателефонував редакторові: - "Я був на такій зустрічі, піти з якої і у Вас не вистачило би сил". А ветерани відділення (тепер уже ветерани!) згадують про цю подію в житті відділення майже тридцятирічної давнини і дотепер.

З часу моєї роботи у відділенні кібернетичної техніки пройшло понад двадцять років. З задоволенням згадую ці роки. Вони були для мене школою вимогливості, принциповості, організованості.

Я переконаний, що зовсім не випадково багато робіт, виконані у відділенні кібернетичної техніки, були відзначені Державними й академічними преміями, знайшли відображення в солідних монографіях, лягли в основу докторських і кандидатських дисертацій."

До цього можна додати, що і сам Ю.Л.Іваськів одночасно з активною участю в житті відділення кібернетичної техніки й Інституту мав інші захоплення. Його колеги не раз відвідували багато виставок його графічних робіт, матеріали про одній з них були поміщені в газеті "Известия". Своїми малюнками він проілюстрував ювілейний випуск журналу "Кібернетика" (1977, №6), присвячений 20-річчю Інституту кібернетики АН УРСР, науковий звіт про роботу VI Всесвітнього конгресу ІФАК, опублікований у журналі "УСиМ" (1978, №5).

В даний час Ю.Л.Іваськів - професор Національного авіаційного університету в Києві. Продовжує підтримувати зв'язки з Інститутом кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, активно бере участь у громадському дискусійному клубі імені М.М.Амосова при Київському будинку вчених НАН України. На своїх заняттях зі студентами він не тільки виступає як викладач свого курсу лекцій, але і як учений, що зберіг у своїй пам'яті повчальну історію розвитку Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

Погляд на майбутнє.

Нарис про Євгена Івановича Брюховича, доповнений його розповіддю

З Євгеном Івановичем Брюховичем я познайомився дуже давно - у ті роки, коли я працював у колишній лабораторії С.О.Лебедєва. Євгеній Іванович приїжджав у Феофанію, щоб одержати консультації в співробітників лабораторії. Сам він працював на Київському радіозаводі, куди був направлений як молодий фахівець після закінчення інституту.

І на самому початку і після багаторічного знайомства з Є.І.Брюховичем мене не переставало дивувати його нестримне прагнення шукати і знаходити нові нестандартні рішення в області комп'ютерної науки і техніки й у філософському осмисленні отриманих їм результатів. Крім цього, йому

довелося грунтовно засвоїти величезну масу знань з літературних джерел. Підсумком стала його спроба оцінити роль економіки і суперЕОМ у житті людства на сучасній стадії розвитку цивілізації.

Цією проблемою Є.І.Брюхович став займатися ще в 80-х роках минулого століття. Мені запам'яталися семінари у відділі управляючих машин, на яких виступав Євгеній Іванович. Дивний оповідач, здатний зацікавити самого байдужого слухача, він так "розігрівав" учасників семінару віртуозним викладом піднятої їм проблеми, що кожен семінар вимагав проведення наступного, оскільки викладене на попередньому семінарі лише відкривало наміри Євгенія Івановича ознайомити слухачів із проблемою в цілому. Пам'ятаю, що я занедужав і не мав змоги розібратися до кінця в проблемі, піднятої Є.І.Брюховичем. Про серйозність його намірів говорило те, що не одержавши підтримки в слухачів семінару, він направив свої пропозиції М.С.Горбачову.

"Перебудова" що починалася, а точніше провалена і моя хвороба перервали семінари, але дещо я все-таки зрозумів. Мова йшла про те, що еволюція ЕОМ, на думку Є.І.Брюховича, повторює (тільки в іншому тимчасовому масштабі) еволюцію суспільних відносин людства.

Якщо я тоді правильно зрозумів Є.І.Брюховича, то він вважав за можливе пророчити розвиток ЕОМ спираючись на раніше сформовані тенденції розвитку суспільства.

Щоб не помилитися я приведу ряд цитат з його статті "Плоды эволюции философии науки. Действительная роль экономики и супер-ЭВМ в жизни человечества на современной стадии развития цивилизации".

Але перш ніж зробити це, варто розповісти про початок його творчого шляху.

Надаємо йому слово.

"Народився 30 березня 1930 року в м. Ставрополі (Росія), де і закінчив середню школу. А вищу освіту одержав у Ленінграді, де в 1953 р. закінчив Інститут авіаційного приладобудування за фахом "Авіаційна радіотехніка". По закінченні інституту був направлений на роботу в Київ, на завод, що згодом став називатися "Київський радіозавод".

У 1968 р. перейшов на роботу в Інститут кібернетики АН УРСР. Там же працюю і понині. Час до переходу збігся зі зміною спеціальності. Відбулося це в такий спосіб.

Приступаючи до роботи на заводі, я був уражений тим, як, у порівнянні з авіаційними радіолокаційними станціями, був "незграбно" зроблений радіолокаційний комплекс, що випускався заводом. І я вирішив (наївний понад усяку міру!) переробити всю станцію для того, щоб побудувати її на основі витончених і дотепних рішень, закладених у бортові станції літаків. Спочатку я взявся за радіодалекомір, і мені удалося розробити схему далекоміра, що не мала тоді аналога у світі: вона була цілком цифровою і цілком автоматичною у всіх режимах роботи - пошуку цілі, переходу виявленої цілі на автоматичний супровід і т.п. Статті з описом роботи схеми надрукували в одному з закритих центральних журналів, а потім на завод з Москви приїхав фахівець, що приймав участь у розробці того далекоміра, що я намірився переробити, і сказав мені багато утішних слів.

Але на той час я з головою "занурився" у переробку півторатонного лічильно-розв'язуючого приладу аналогового типу, що входив разом з восьмисоткілограмовим блоком живлення до складу комплексу, і фахівця з радіодалекомірів з мене так і не вийшло. Зате у Феофанії я познайомився з "МЭСМ" і багатьма її талановитими людьми, що створювали. Мені удалося розробити двійкову спеціалізовану машину і за допомогою моїх друзів довести її до працездатного стану. Це був великий успіх моєї групи. І саме ця машина врятувала мені життя в буквальному значенні цього слова. Відбулося це так.

У трьох метрах від стояка машини, що у той момент налагоджував мій співробітник (Борис Омелянович Василенко), знаходився мій робочий стіл, за яким я в той момент сидів, чимось зайнятий. У машині щось не заладилося, і Боря попросив мене підійти. Не встиг я зробити і трьох кроків, як точнісінько між стільницею і спинкою стільця, де я тільки що сидів, з гуркотом упала брила штукатурки, що відвалилася зі стелі. Як потім підрахували, на мою голову повинний був обрушитися удар у 400 кг. Природно, що після цієї події я не міг змінити

обчислювальній техніці і став її відданим слугою. Служу їй і понині. Тоді, до речі, було не модним усе звалювати на тероризм, і я і дотепер упевнений, що це був просто випадок.

Через кілька днів до нас на завод приїхав Л.І.Брежнєв, і його повели в мою робочу кімнату, щоб, напевно, показати йому машину і скласти гарне враження. Але попередили мене про це тільки за хвилину до того, як у дверях показався Л.І.Брежнєв, а за його спиною - юрба з начальства і осіб, що його супроводжували. Він запитав мене, як нам працюється. До мого подиву, моя відповідь привела начальство до шоку, і після від'їзду Л.І.Брежнєва в директорському кабінеті наді мною був улаштований "суд". Директором заводу тоді був розумна людина і талановитий керівник В.Ф.Славгородський. З моєї розповіді він зрозумів, що, доносячи йому про мої "злочини", мене просто банально оббрехали, і "суд" закінчився для мене великими позитивними наслідками. Так, уже вдруге протягом декількох днів машина виявила своє заступництво мені.

Робота над створенням ЕОМ, призначеної для розв'язання задачі розвідки вогневих позицій мінометів, нарізної і реактивної артилерії (а пізніше - і стартових позицій ракет оперативно-стратегічного призначення) була розпочата мною в 1955 р. Йти доводилося наосліп, оскільки ще довго після того не було ніякої літератури по цифровій обчислювальній техніці. У підсумку мені удалося розробити схему двійкової ЕОМ послідовно-рівнобіжної дії: у ній було дві суматора послідовної дії, що працювали зі зсувом друг відносно друга на один такт робочої частоти. А коли вийшла друком російською мовою книга Уілкса, Уіллера і Гілла, я запозичав з неї алгоритм непрямого розподілу. Через багато років, коли Б.М.Малиновський проводив міжнародний Симпозіум про минуле, сьогодення і майбутнє обчислювальної техніки в Європі, я підійшов до учасника симпозіуму Моріса Уілкса і подякував його за ту книгу. У відповідь розчулений патріарх обчислювальної техніки виразив бажання розписатися на моєму екземплярі "Праць симпозіуму", і зараз я зберігаю той екземпляр як дорогу мені реліквію.

Як елементну базу машини я використовував схему ферит-транзисторних елементів, розроблену в Загорську для створюваного там цифрового приладу керування зенітним вогнем. Там же я запозичав технологію друкованого монтажу, що освоїв у центральній заводській лабораторії разом з її начальником. Велику допомогу надав мені тут начальник 8-го Головного управління Міністерства оборонної промисловості МОП Герасимов, а ферити для цих схем за вказівкою С.О.Лебедєва, до якого я звернувся з проханням при особистій зустрічі в Москві, мені виділили в ІТМ і ОТ АН СРСР. Сергій Олексійович, коли довідався, що я з Києва, відразу дав відповідне розпорядження, і мені виділили дві неповних літрових банки феритів марки ВТ-2 і ВТ-5.

Робота зі створення двійкової машини особливо активізувалася після приходу в мою групу в 1958 р. молодих випускників таганрозького Інституту радіотехніки. Це були учні Г.Є.Пухова. Серед них виділявся талановитий інженер Б.О.Василенко, що став моїм близьким соратником у розробці не тільки цієї машини, але і наступної моделі десяткової ЕОМ, що працювала в двійково-п'ятеричному коді. Але я не можу не згадати з вдячністю й інших молодих фахівців, що прийшли разом з Б.О.Василенко. Саме на їхні плечі лягла основна вага роботи з настроювання машини і розробці схемо-конструкторської документації на машину.

Правда, сказати про те, що ми були першими в Україні, хто почав розробляти спеціалізовану ЕОМ, я не можу. В умовах закритості розробок військового профілю, довідатися що-небудь про інші розробки і зафіксувати свій можливий пріоритет, не було ніякої можливості, а виявляти цікавість у цих умовах я не був навчений. До того ж ми працювали не для пріоритету, а спонукувані свідомістю, що в наших розробках мала велику потребу в той час наша країна і її армія.

Перехід на роботу в Інститут кібернетики не був банальною зміною місця роботи. Я опинився в атмосфері наукової творчості, про яку я не мав до того ніякого уявлення. Вона була визначена, з одного боку, самим статусом інституту як академічного, а з іншого боку - легендарною особистістю засновника і директора інституту В.М.Глушкова. Може бути з цих причин, відділ управляючих машин, яким керував Б.М.Малиновський, приваблював до наукової творчості."

Зроблю невеликий відступ від розповіді Є.І.Брюховича. У 1971 р. Є.І.Брюхович, використовуючи досвід побудови двійково-п'ятиричної спеціалізованої ЕОМ, підготував докторську дисертацію. Захист відбувся в нашому інституті на закритій раді, оскільки застосування спеціалізованої ЕОМ тоді були секретними. Як вона проходила не пам'ятаю, але рішення ради було позитивним, хоча не обійшлося без каверзних питань і критичних виступів. Може бути тому у Вищій атестаційній комісії в рецензента з'явилися якісь зауваження.

При остаточному розгляді дисертації на пленумі ВАКа був присутній Гермоген Сергійович Поспєлов. Я познайомився з ним під час поїздки в США в 1972 р. Ще тоді він дуже доброзичливо оцінив роботи Інституту кібернетики, відзначив активну діяльність В.М.Глушкова.

Прямо на засіданні ВАКа він подзвонив до мене в Київ.

- Що Ви скажете про дисертацію Брюховича? Чому її засекретили?

- Треба підтримати! - Не роздумуючи сказав я. - А засекретили через закриті застосування.

Є.І.Брюховичу було надано учений ступінь доктора технічних наук.

Передаю йому слово про подальший розвиток подій. Він продовжує: "...Як би там не було, у березні 1980 р. я зробив спробу виконати наукову роботу в точній відповідності з цілями академічного інституту, що у моїй уяві вже тоді полягала в тому, щоб пізнавати природні закони Природи. Я спробував відповісти на запитання: чому в наявності очевидні для мене ознаки подібності організації ЕОМ і промислового виробництва? Першою з цих ознак стала подібність деяких системних програм (трансляції мови верхнього рівня в мову машини, наприклад) з конструкторсько-технологічною документацією на заводі. Відповідь була отримана, але він супроводжувався виникненням усе нових і нових проблем, що росли немов снігова куля. На їх вирішення пішло, страшно сказати, 24 роки завзятої праці. Зараз основна частина роботи довершена і вже практично написана книга з робочою назвою "Вычислительная техника и мир. Естественнонаучный аспект экономической теории и Computer science". Прочитавши масу літературних джерел позаминулого і минулого століть, я прийшов до нескромного висновку, що, очевидно, я відношуся до дуже деяких в ученому світі, хто працює (чи працював) над проблемою виявлення природних законів у Computer science, тобто в області, де про ці закони мова ніколи не йшла.

З уже завершеної роботи я б виділив два головних результати, що мають пряме відношення до життя людства. Перший результат полягає в тому, що обчислювальна техніка еволюціонує в точній відповідності з природними законами Природи, що дозволило (науково, як у таких випадках говорять) передбачати майбутні гранично розвиті форми ЕОМ і "перекласти" їх на мову схем. А другий результат складається в неусвідомленому людством ще і дотепер впливі супер-ЕОМ на життя людства. Цей вплив виявляється в діалектичній єдності: країнам-власникам супер-ЕОМ, продуктивність яких перевищує продуктивність супер-ЕОМ країн-конкурентів, машини забезпечують зріст багатства і, як наслідок, підвищення демографічних показників, а для інших країн картина впливу прямо протилежна.

Дуже б хотілося, щоб мої нескромні претензії на роль дослідника того, про що ще і зараз наука тільки догадується, були затребувані життям."

Приведу цитату зі згаданої на початку нарису статті Є.І.Брюховича, що підводить підсумок його міркуванням.

"...Стаття саме і спрямована на знайомство з законами Природи і на відкриття умов, що перешкоджають розмноженню людей. Установлено, що головними процесами, що відбуваються в живій речовині біосфери, є ротація осіб і їхніх суспільств і відтворення життя, без якого ротація припинилася б. Внутрішній зміст ротації й осіб, і суспільств осіб складається в природному доборі сильних і елімінації слабких, розпізнання яких відбувається під чинністю закону конкурентного виключення Гаузе. Людина є частиною живої речовини біосфери і тому немає нічого дивного в тім, що цей висновок поширюється і на людину. Дивним є інше: висновок справедливий одночасно і для людини, і для антропогенних об'єктів, створюваних їм з відсталої речовини біосфери, і для національних економічних систем, що виступають, як про це

вже говорилося, у ролі знарядь праці людини по створенню, відтворенню й еволюції антропогенної речовини.

Біосферні процеси є цілісними і тому що не піддаються вивченню кожною окремою науковою дисципліною, у які філософія редукціонізма міцно "замкнула" науку. А це означає, що філософія редукціонізма прирекла нас на неуцтво всупереч бажанню. Матеріали статті свідчать, що жоден із приведених у ній "Результатів" ні при яких умовах не міг бути отриманий на колишній філософській базі, а їхнє незнання і свідчить про неуцтво всупереч бажанню. "Підступництво" філософії редукціонізма таке, що у своїй основній масі наукова громадськість про цьому і не підозрює.

Таким чином, у статті представлені знання про дію уже відомих природних законів у тій області, стосовно до якої мова про них ніколи не йшла, і міститься відкриття умов, "які зупиняють розмноження людей" на сучасній стадії розвитку цивілізації. І тепер мова повинна йти про використання напрацьованих знань і продукту наукового передбачення для усунення цих умов. У першу чергу це стосується, природно, України.

Але саме в Україні в цьому відношенні діється щось негарне. ...Не маючи ніякої можливості наздогнати економічно високорозвинені країни світу, рухаючись традиційним шляхом, Україна стала перед реальною погрозою відходу свого етносу в небуття: через перевищення в нього рівня смертності над рівнем народжуваності він уже знаходиться на початку наступного циклу відновлення етнічного складу людства. По безжалісному і невблаганному закону Гаузе жоден етнос не може уникнути процесу ротації й у визначеній мірі від нього самого залежить, наскільки швидко він залишить історичну арену. Слабкий повинний піти, уступивши місце сильному, і цей закон, а не ми, завжди правий. Така філософія Природи, з якою ми поки не рахуємось, і такий наслідок для України сьогоднішнього економічного протистояння, що є зараз однією зі сторін невигубного протистояння людства.

Виправити положення зараз у змозі лише плід нової філософської бази науки: продукт наукового передбачення розвиненої форми супер-ЕОМ. Його використання дозволить Україні, не доганяючи США, Японію і Росію, зайняти у світовій суперкомп'ютерній табелі про ранги вищу позицію, знайти стійкість до конкурентного витиснення своєї НЕС зі світового ринку і використовувати унікальну для України можливість вивести її етнос з чергового циклу відновлення етнічного складу людства, вирішивши, таким чином, свої сьогоднішні демографічні проблеми.

Незважаючи на кількаразове звертання автора до вищого керівництва СРСР і України з пропозицією продукту наукового передбачення, він дотепер ще ніким не затребуваний. Чому? Оскільки сильні розуми людства завжди шукали відповідь на подібного роду питання, винного легко знайти: "Усе, що можливо, це - вказати ознаку, за якою можна вірно визначити, чи користається народ гарним чи дурним урядом. Ознака ця дуже проста. Потрібно дивитися, чи збільшується народонаселення країни, чи воно залишається нерухомим, чи, нарешті, убуває. Збільшення народонаселення і дає, на думку Руссо, вірне поняття про відносне достоїнство уряду, яким користується народ... дні всякого суспільства полічені, і всяке суспільство, як всякий організм, умирає все життя із самого свого народження. Такий загальний закон, але звідси зовсім не випливає, що не потрібно було піклуватися про підтримку його існування, і це існування, подібно життю всякого організму, підтримується боротьбою проти смерті".

Стійке протягом декількох останніх років падіння чисельного складу народонаселення в Україні дає нам, підстави для негативної оцінки діяльності уряду, яким користується український етнос. Але чи винувато воно одне в тому, що боротьба проти смерті ведеться не так, як її варто було б вести в сформованій демографічній ситуації? Адже є наука, що покликана давати уряду компетентну консультацію і потрібні ради. Але сучасна Computer Science міцно стоїть на переконанні, що супер-ЕОМ призначено для рішення тільки дуже складних задач. А наші ортодоксальні, у силу сповідання філософії редукціонізма, прихильники цього переконання вважають, що кількість таких задач у країні настільки мала, що не виправдовує створення в Україні власної супер-ЕОМ. Тому, виходить, не один наш уряд винуватий, а і наука.

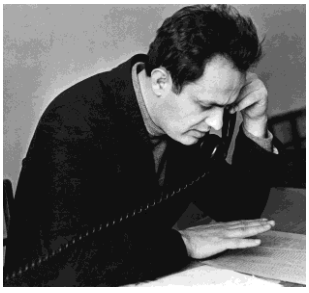
Але чи не так вже і вона винувата? Здається, що споконвічно винна взаємна відособленість наукових дисциплін, тобто філософія редукціонізма, що її породила. Адже, незважаючи на появу загальної теорії систем і теореми Гьоделя, те положення, з якого був початий виклад матеріалів статті, у науці за минулі 130 років практично ніяк не змінилося. І тому особисті, по своїй істоті, висновки, що роблять фахівці в Computer Science, уряду надходять як остаточні. Драматичність положення, що створилося, полягає в тому, що, "замкнувши" науку у відособлені друг від друга наукові дисципліни, філософія редукціонізма побудувала міцну оборону від знань, вироблених на новій філософській базі. А це означає, що філософія редукціонізма, очевидно, буде культивуватися і далі вченими ще багатьох поколінь. Тому є й об'єктивні за своїм характером причини: існуюча зараз система атестації наукових кадрів припускає виконання досліджень не більш ніж в одній науковій дисципліні для кандидатських і не більш ніж у двох наукових дисциплінах для докторських дисертацій. А часу для ціннісної переорієнтації і проведення досліджень на новій філософській базі, у силу надзвичайної складності питання потребуючого колосальних витрат часу, після захисту докторської дисертації у вченого вже не залишається. Можуть виникнути і проблеми з мотивацією звертання до подібного роду дослідження: насильно не змусиш людину займатися дослідженнями, до проведення яких він психологічно не готовий. Тому важко очікувати, що нова філософія за законом Гаузе витисне стару з її пануючих висот у науці вже найближчим часом."

Євгеній Іванович завершив підготовку і хоче опублікувати двотомну працю, що докладно розвиває висловлені їм думки про майбутнє обчислювальної техніки і людського суспільства. Надихне він нас чи розчарує?

В даний час можна сказати лише одне: Україна стоїть на роздоріжжі. Обрано нового президента, що обіцяє процвітання країні. В Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України створена так звана кластерна супер-ЕОМ, продуктивністю в сотні мільярдів (надалі в кілька трильйонів) операцій за секунду. По теорії Є.І.Брюховича її широке використання допоможе підняти економіку України. Чи підтвердиться його теорія практикою? І хто зробить основний вклад у наше славне майбутнє - новий президент, чудо супер-ЕОМ чи всі разом?

Майбутні інформаційні технології інженерної праці створюються сьогодні.

Розповідь Станіслава Сергійовича Забари[44]



"У 1956 р. у числі п'ятьох студентів-випускників радіотехнічного факультету Київського політехнічного інституту КПІ я, завдяки щасливому випадку, був розподілений у лабораторію обчислювальної техніки Інституту математики АН УРСР, - на моє прохання написав мені Станіслав Сергійович Забара. - Це був перший набір молодих фахівців в обчислювальну техніку, про яку нам ні слова не говорили в інституті, ми знали про неї щось за чутками і, звичайно ж, у сильно фантастично-романтичному кольорі. Трохи більше випускників прийшло з Київського державного університету КДУ за фахом математика.

Усе доводилося пізнавати заново, доучуватися в процесі роботи, - продовжує Станіслав Сергійович. Творча атмосфера в лабораторії була дивною. Тут, незадовго до нашого приходу, була створена перша в континентальній Європі обчислювальна машина "МЭСМ". Керував розробкою видатний радянський учений Сергій Олексійович Лебедєв. До цього часу Сергій Олексійович уже був відкликаний до Москви, де був створений Інститут точної механіки й обчислювальної техніки АН СРСР, а в Києві залишилися його учні, соратники по розробці

[44] С.С.Забара написав цей нарис в 1998 р. для книги Б.М.Малиновського "Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине". Б.М.Малиновський повторює його з деякими скороченнями.

"МЭСМ": Л.Н.Дашевський, К.О.Шкабара, З.Л.Рабінович, С.Б.Погребинський, А.І.Кондалєв, А.Л.Гладиш та ін. Тоді усі вони були молодими (ледь більше за тридцять), а сьогодні ми говоримо про їх як про "батьків-засновників".

Це була плеяда подвижників-ентузіастів. Самі по собі яскраві особистості, осяяні талантом академіка С.О.Лебедєва, окрилені видатним успіхом своєї роботи вони, здавалося, не відчували границь своїх можливостей. Працювати з ними, жити в атмосфері їхніх інтересів, заслужити їхнє визнання було справжнім щастям. І ми, молоді фахівці, не мислили собі іншої долі, інших учителів.

Більшість з нас були не кияни. Побутові умови, у яких ми виявилися, як на теперішній час були жахливі. За містом, у Феофанії, якесь тимчасове спорудження було пристосовано під гуртожиток. Без усяких комунальних зручностей, магазини тільки в місті. Міський транспорт у Феофанію не ходив.

Цілий день з ранку до пізнього вечора з захватом працювали: експлуатували машину "МЭСМ" і вже почали займатися госпрозрахунковою тематикою. В обід - волейбол, молодь проти "старих". Були дуже задоволені життям.

Оперативна пам'ять "МЭСМ" була змонтована в стояку біля стіни машинного залу, по регістру в ряд. Щоб добратися до верхнього регістра, користувалися драбиною, працездатність перевіряли по світінню нитки розжарення в лампах. Оглядаючись назад важко навіть осмислити, який гігантський зліт зробила обчислювальна техніка тільки за одне людське життя.

Ні Джеймсу Уатту, ні братам Райт, ні Генрі Фордові нічого подібного пережити не довелося.

Першою моєю практичною роботою в лабораторії під безпосереднім керівництвом З.Л.Рабіновича та А.Л.Гладиш була участь у модернізації спеціальної електронно-лічильної машини ("СЭСМ"). Це була друга за рахунком ЕОМ, створена академіком С.О. Лебедєвим і його учнями. Машина призначалася для рішення великих систем алгебраїчних рівнянь (до 400-го порядку) методом Зейделя-Гаусса. Машина користувалася великим попитом у математиків, але працювала дуже ненадійно, незважаючи на дуже вдале алгоритмічне і структурне рішення.

На одній з робочих нарад я висловив думку, що причиною ненадійної роботи є порочний через свою нестабільність принцип формування сигналів за рахунок диференціювання фронтів тригерів при їхньому переключенні. Власне кажучи діагноз був визнаний правильним, але позбутися від цього недоліку можна було тільки шляхом капітальної переробки елементної бази одного з центральних пристроїв. Ця робота була трудомістка та й ризиковано було доручати цю справу "молспецу", ще не перевіреному в справі. Тому рішення не було прийнято і муки наші продовжувалися.

Але так трапилося, що в один з літніх місяців усі пішли у відпустку і я в лабораторії серед двох що залишилися виявився старшим. Я зрізав весь старий монтаж, розробив нові елементи, але змонтувати, звичайно, не встиг. То були грім і блискавки, коли повернувся Зіновій Львович Рабінович. Але шляхи були відрізані - потрібно було йти напролом. І витівка удалася! Це була перша, маленька, але дуже приємна перемога. А шляхетні мої керівники включили мене в співавтори монографії по "СЭСМ", що була видана за редакцією В.М. Глушкова. Там була моя перша стаття, що мені дотепер подобається, чого не можна сказати про багато наступних. Потім монографія була переведена на англійську і видана в США.

Зіновій Львович був нестандартним керівником: спокійний, м'який, в усе особисто вникав, доброзичливо іронічний і трошки розсіяний, як і треба професору, яким він незабаром став. Залучав до себе загальною культурою, гарним знанням художньої літератури, почуттям гумору. Тримався з нами просто, у нього легко було учитися. Ми швидко пройшли всі ази і потім розбіглися по своїх справах, але назавжди Зіновій Львович залишився для мене дуже дорогою людиною.

У 1957 р. нашим директором і науковим керівником став В.М.Глушков. Напевно, психологічно це було не просто, після С.О.Лебедєва лідером можна було бути тільки по

інтелекту, а не за посадою. Потрібно враховувати, що в ту пору Вікторові Михайловичу було лише 34 роки.

Що із самого початку вражало у Віктора Михайловича і залучило до нього? Насамперед, - комплексне бачення проблеми. Начебто він дивився на наш світ з якоїсь піднятої над землею точки й обдивлявся весь простір відразу. Усі наші "дідки" були відмінні фахівці, але все-таки в досить вузькій області, а Віктор Михайлович володів даром охоплювати відразу всю сукупність проблем і при тому гостро почувати напрямки перспективного розвитку. Я чітко пам'ятаю, як у перших же своїх висловленнях про шляхи розвитку обчислювальної техніки ОТ він чітко сформулював ідеї про мови високого рівня, про природні засоби спілкування людини з машиною, те, що тільки через кілька десятків років стало називатися "дружнім інтерфейсом".

Я поступово став, як тоді говорили, "елементщиком", тобто розроблювачем електронної елементної бази машин. Був провідним розроблювачем, а потім головним конструктором елементної бази ЕОМ УМШП "Дніпро", "Днепр-2", сімейства "МИР", "АСВТ-М", "Іскра" та ін. Розробка елементів була дуже відповідальною складовою загального проекту, тому що до цього часу нагромадився вже чималий досвід, коли через ненадійну роботу елементів терпіли крах самі виграшні структурні проекти.

Тут треба мати на увазі, що напівпровідникові прилади тільки з'явилися, характеристики їх не були як треба досліджені, досвіду їхнього застосування також не було. Почували себе ми першопрохідниками, чого і боялися, але чим і пишалися.

Наш інститут (КПІ), я вважаю, дав нам дуже гарну освіту. З вдячністю згадую наших чудових викладачів: С.І.Тетельбаума, Н.Ф.Воллернера, А.П.Тараненка, В.Г.Мацевитого, Ш.Г.Горделадзе, А.А.Бокринську. Я захоплювався "божественними рівняннями" Максвелла, умів виводити формули Ейлера, вивчав основи радіотехніки по Папалекси і Мандельштаму, але, на жаль, нічого не знав ні про цифрову техніку, ні про напівпровідники, ("це ми не проходили!"). Літератури теж практично не існувало, але була загальноінженерна підготовка і методика досліджень, вкладена в наші голови нашими вчителями. І звичайно, всеперемагаюча самовпевненість дилетантів.

В одній з розмов я поскаржився Вікторові Михайловичу, що мене замучили ці експерименти з "чорною шухлядою" - транзистором. Він чітко сформулював напрямки: потрібно скласти математичну модель базових елементів, на них відпрацювати всі принципові режими, відкинути тупикові варіанти, і лише потім переходити до фізичного моделювання. Зараз, у 1990-х роках, це звучить, напевно, азбучно, але тоді я дуже смутно розумів, як до цього підступитися.

Зрештою, ми її все-таки побудували. І статичну модель, і динамічну, і надійністну. Я кілька разів консультувався з Віктором Михайловичем в процесі роботи. Пам'ятаю його тонкий аналіз результатів моделювання тригера з рахунковим входом. (В імпульсно-потенційній системі в цьому режимі можливо ненадійне спрацьовування через конфлікти між тривалістю вхідного імпульсу і швидкістю переключення тригера). Робота з методів надійністного проектування елементної бази ЕОМ стала потім темою моєї кандидатської дисертації. Науковим керівником був Борис Миколайович Малиновський.

Під керівництвом Бориса Миколайовича я вперше прилучився до справжньої інженерної роботи. Раніш були доробки, модернізації, аван-проекти. Усе це можна було вважати як розминку перед справжнім стартом. А тут потрібно було спроектувати і впровадити в серійне виробництво (!) напівпровідникову машину. Ідея УМШП була талановитою, тому що своєчасною. Такі розробки називають етапними, вони переборюють якийсь бар'єр незнання, непевності, проясняють нові напрямки робіт. Борис Миколайович, узагалі ж не маючи попереднього досвіду створення серійних машин, самовіддано пройшов зі своїм дітищем усі життєві цикли - від ідеї до впровадження її на технологічних об'єктах. Я не можу не виразити своєї глибокої поваги Борисові Миколайовичу також за його наступну наукову діяльність, і особливо за ту шляхетну місію, що він звалив на себе, зафіксувавши у своїх книгах багато знаменних миттєвостей нашого життя.

Я очолив роботу зі створення першої для наших машин системи потенційних елементів, що з'явилася за назвою "МИР-10". Потім на цій елементній базі (з безупинним її розвитком) створювалися всі машини другого покоління в Інституті кібернетики і Міністерстві приладобудування СРСР. Вона була освоєна на восьми заводах. Великий внесок у створення базових підходів до проектування цифрових пристроїв на потенційних елементах зробив А.Г.Кухарчук.

Робота "елементщиків" завжди вважалася допоміжною, і про їх часто забували, якщо елементи працювали надійно. От архітектори і схемотехніки - це так! Може бути тому виникла ініціатива розробки клавішної настільної машини (калькулятора - "Іскра"). Вона була спроектована силами лабораторії, якою я тоді керував, моїми зовсім ще молодими колегами: Г.І.Корнієнко, В.Н.Назаренко, Є.З.Мазуром, Я.І.Барсуком, А.Ф.Сурдутовичем, Е.Ф.Колотущенко й ін. Через відсутність у той час інших видів ощадливої оперативної пам'яті, запам'ятовуючі регістри в цій машині були зроблені на магнітострикційних лініях затримки. З цієї "Іскри" справді розгорілося полум'я, і згодом Курський завод "Счетмаш" освоїв і розвив напрямок клавішних машин під загальною назвою "Іскра". За розробку першої в Радянському Союзі клавішної ЕОМ я і Г.І.Корнієнко були визнані гідними премії ім. Островського ЦК ЛКСМУ.

У 1966 р. я був направлений на завод обчислювальних машин (тепер НВО "Електронмаш"), де пропрацював двадцять років начальником СКБ, зам. директора інституту з наукової роботи, зам. генерального директора. Направлений я був туди для "зміцнення зв'язків науки з виробництвом". Про цей крутий поворот долі я ніколи не шкодував. Саме тут я став справжнім інженером, пізнав такі тонкості цього мистецтва, що не передаються ніякими академічними схемами.

Не можу сказати, що мої нові заводські колеги зустріли мене з розпростертими обіймами, у кращому випадку, з вичікувальною стриманістю. Наші погляди (інститутські і заводські) і вимоги до проектів, що ми виконували, як з'ясувалося, помітно відрізнялися. Схематично, не вдаючись у подробиці, це можна виразити так: інститутського розроблювача насамперед цікавили принципові рішення і високі функціональні показники, заводський інженер, не виключаючи попереднього, велике значення додавав технологічності проекту, технологічності в широкому змісті. Наприклад, блоки елементів, чи ТЕЗи - типові елементи заміни. Крім обов'язкових вимог по коректності у функціональному змісті, заводчанин додає дуже велике значення цілому ряду, начебто, другорядних параметрів: "читаності" схем, трасуванню, контролепридатності, придатності до автоматичної установки компонентів, мінімізації шарів друкованої плати, вимогам, що накладаються "пайкою хвилею" і т.п. І такий перелік технологічних вимог можна сформулювати по кожному вузлу і конструктиву. Справа не в тім, що інститутський розроблювач ці вимоги відкидає. Ні в якому разі. Він їх навіть проповідує, але заводчанин додає їм незрівнянно більший пріоритет. У підтвердження цього зауважу, що всі (!) машини, передані заводу на освоєння, піддавалися істотній доробці силами СКБ і технологів, а ЕОМ "М4000" розробки Московського інституту електронних і управляючих машин (ІНЕУМ), незважаючи на приймання Держкомісією, була заводом забракована за конструктивно-технологічними показниками і замість неї була створена машина "М4030".

Спочатку по необхідності, а потім з усе більшим інтересом я зайнявся заводськими проблемами і зрозумів, що, незважаючи на їх удавану приземленість, там на кожнім кроці натикаєшся на складні наукові і технічні задачі. Для мене поняття "серійнопридатність" при оцінці будь-якого проекту стала найважливішим рейтинговим показником.

І взагалі, я хочу сказати добре слово про радянського інженера. Маючи дуже обмежені інформаційні контакти і повну відсутність кооперації з передовими західними фірмами, в умовах найгострішого дефіциту за комплектуючими матеріалами, й устаткуванню, при обмежених фінансових ресурсах наші інженери все-таки ухитрялися створювати вироби, що по основних функціональних характеристиках були на рівні світових досягнень і в основному покривали потреби народного господарства. По своїх особистих враженнях і численним

відгукам наших фахівців ("легіонерів") радянські інженери нічим не уступають західним, а мені, здається, що в багатьох випадках вище їх по своєму науковому кругозору. Так що навряд чи можна звинувачувати наших учених, інженерів і промисловців у кризі нашої обчислювальної техніки і взагалі промисловості.

Міністерство приладобудування СРСР, до якого відносилося наше об'єднання, енергійно і цілеспрямовано проводило технічну політику по створенню єдиної державної системи приладів. Як одна з галузей цієї програми була задумана система Агрегатованих засобів обчислювальної техніки ("АЗОТ"), поступово трансформована в міжнародну (у рамках Ради економічної взаємодопомоги РЕВ) Систему малих ЕОМ - СМ ЕОМ. Програма передбачала стандартизацію й уніфікацію технічних засобів і програмного забезпечення, що створювало передумови до кооперації в розробці, виробництві і застосуванні цих засобів. Очолював цю роботу Московський інститут електронних і управляючих машин (ІНЕУМ), в Україні найбільш великим співвиконавцем був Сєвєродонецький НДІ КОМ і по зовнішніх пристроях (периферійному устаткуванню) - Київський НДІП.

Так вийшло, що основні виробничі потужності по випуску СМ ЕОМ були зосереджені в Україні: Київське НВО "Електронмаш", Сєвєродонецький завод СПЗ, Вінницький "Термінал", Одеський "Електронмаш", Чернівецький "Електронмаш", Лубенський "Счетмаш". Природно, що інженерні сили СКБ цих заводів також були залучені в роботи з СМ ЕОМ. Це був величезний науково-технічний і виробничий потенціал, по своєму масштабу і значенню порівнянний з іншою міжнародною лінією ЕОМ - ЄС ЕОМ.

Очолював програму СМ ЕОМ директор ІНЕУМ, генеральний конструктор академік Борис Миколайович Наумов. Це була людина величезної енергії, талановитий організатор, політик, дипломат. Чи можете ви уявити, що значить привести до єдиної точки зору позиції восьми країн, що вже мали великі напрацювання й у розробках і у виробництві? Але ж головна мета полягала в тому, щоб прийняти єдині стандарти. Правда, уже почали з'являтися міжнародні стандарти західних країн, але навіть у нашому Держстандарту вони не сприймалися як обов'язкові. Використовуючи усі свої дипломатичні здібності й авторитет Борис Миколайович Наумов вирішив цю задачу.

Якщо говорити про внесок українських фахівців у створення СМ ЕОМ, то тут безсумнівно насамперед потрібно виділити Владислава Васильовича Рєзанова. Мені здається, що ніхто з українських кібернетиків не виконав стільки великих і надзвичайно важливих для народного господарства проектів як Владислав Васильович. Спокійно, без зайвої помпи і самореклами (якими, деякі з нас грішили) Владислав Васильович робив і продовжує робити (!) те, що вважає своїм обов'язком і покликанням.

Київське НВО "Електронмаш" по лінії СМ ЕОМ співробітничав в основному з Московським інститутом ІНЕУМ. Розробки "СМ-3", "СМ-4", "СМ-1420", "СМ-1425", "М4030" - це спільні проекти. Є.М.Філінов, І.Я.Ландау, В.А.Козмідіаді, Ю.М.Глухов, В.П.Семик - головні ідеологи з боку інституту. Не можу утриматися, щоб не сказати кілька слів про характер і стиль наших відносин з "старшими братами", чи "москалями", як це зараз обігрується.

Маю особистий тридцятирічний досвід щільного співробітництва з московськими інститутськими колегами і міністерськими чиновниками. Цілий інститут працював на наше об'єднання і безоплатно передавав нам свої наробітки: ідеї, технічну інформацію, документацію. Наша думка і наші інтереси завжди, безумовно, враховувалися. Спірні питання зважувалися на рівноправній партнерській основі. Я не можу згадати ні єдиного випадку зарозумілого чи поблажливого ставлення до нас, як до провінціалів. Поняття "старший чи молодший брат" узагалі не було в нашій свідомості, поки його не витягли підбурювачі по обидва боки. У міністерстві наші українські директори (А.Ф.Незабитовський, П.А.Шило, А.О.Новохатній) мали великий авторитет, питання свої вирішували швидше інших, завжди домагалися для розвитку своїх організацій гарного фінансування, зарплати, премій, не були обділені почестями і нагородами. Промислове будівництво і виробнича кооперація були зорієнтовані також на користь українських підприємств, українським заводам був наданий весь союзний ринок по збуту своєї продукції. У чому ж виражалася дискримінація?

Централізоване керування, дійсно, здійснювалося з Москви (Міністерства). Але тепер, надивившись на інші приклади, я повинний віддати хвалу нашим колишньої міністерським службовцям. Це були люди на своєму місці, які знали предмет, а головне відповідально ставилися до своїх службових обов'язків. Не можна було уявити в ті часи, щоб якісь ділові питання вирішувались на основі особистої зацікавленості або корпоративних інтересів.

Але повернемося в Київ. У 1972 р. при об'єднанні на основі ряду відділів СКБ (усього близько 350 чоловік) був створений Інститут периферійного устаткування (НДІП). Я був призначений заступником директора з наукової роботи, директором по сумісництву став А.Ф.Незабитовський. З першого ж дня були організовані роботи з розробки найбільш актуальних для оснащення машин пристроїв: нагромаджувачів на твердих магнітних дисках (контролери), гнучких магнітних дисках (контролери і дисководи), магнітних стрічках (контролери і стрічкопротягувальні механізми), алфавітно-цифрові і графічні дисплеї, графобудівники і пристрої введення графічної інформації. У цих розробках ми зштовхнулися з зовсім новим для нас класом виробів - пристроями точної механіки. Не вистачало фахівців (механіки "дозрівають" довше ніж електронщики), була відсутня спеціальна елементна база, багато матеріалів. Довелося організовувати виробництво деяких нетрадиційних для заводу вузлів, наприклад, електродвигунів, координатних столів, магнітних голівок та ін. Не можна сказати, що в цій справі нам супроводжували одні успіхи. Відсоток невдач був досить високий. І все-таки основна номенклатура нових пристроїв була розроблена.

Інститутський статус дозволив мені більш вільно визначати напрямки творчих досліджень. Я зацікавився проблемою автоматизації проектування. По здоровому глузду, я відразу ж відкинув з розгляду високоінтелектуальну сферу проектування, де важко було розраховувати на швидкий результат. Мене більше цікавили рутинні процеси інженерної праці, автоматизація яких, з одного боку, піддавалася алгоритмізації, а з іншого, могла явно проявитися в підвищенні продуктивності і безпомилковості проектних операцій. Захоплювала також ідея інформаційно об'єднати процес проектування, виробництва і вихідного контролю виробів.

У багатьох цей напрямок викликав агресивний скептицизм, тому мені хотілося знайти соратників не за примусом, а за переконанням. Такими моїми соратниками учнями-вчителями стали завідувачі підрозділами НДІП Г.Ю.Вепринський, А.Д.Мільнер, В.П.Сидоренко, О.Д.Руккас. Я говорю учнями, тому, що я їх переконав повірити в ідею і зробив первісну постановку задач, а вчителями, тому що потім вони мені пояснювали, які непрості проблеми зустрічаються при поглибленні в ці задачі. Так виникли системи:

- автоматизоване робоче місце для конструкторського проектування в радіоелектроніці (в основному друковані плати) АРМ2-01, основні розроблювачі Г.Ю.Вепринский, М.А.Дрождин, Є.Ш.Райз;

- автоматизоване робоче місце для мікропрограмного і схемного проектування АРМ2-05, основні розроблювачі А.Д.Мільнер, А.В.Богачев, М.Б.Батьковський, В.В.Яковлев;

- система контролю цифрових і аналогових блоків елементів "КОДИАК", основні розроблювачі В.П.Сидоренко, О.Д.Руккас, Є.Н.Чичирин, Н.С.Берштейн;

- система автоматизованого виготовлення і контролю провідного монтажу, основні виконавці ті ж, що і по системі "КОДИАК".

Ці системи знайшли широке використання на заводі, а також тиражувалися для інших підприємств. Без перебільшення можна сказати, що вони радикально вплинули на весь складально-налагоджувальний цикл виробництва".

* * *

Написавши приведений нарис, Станіслав Сергійович Забара "забув" згадати, що він захистив кандидатську, а потім докторську дисертації, став у 1976 році (разом із групою співробітників НВО "Електронмаш") лауреатом Державної премії України за розробку ЕОМ "М4030", у 1981 році одержав Державну премію СРСР (у складі групи працівників НВО "Електронмаш") за розробку і серійний випуск обчислювальних комплексів "СМ-3" і "СМ-4". На завершення своєї діяльності в НВО "Електронмаш" зумів здійснити - за участю своїх

помічників-ентузіастів його справи - давно задуману "блакитну мрію" - створив інтегровану автоматизовану систему проектування, виробництва і вихідного контролю ЕОМ, які випускаються на НВО "Електронмаш" . Система використовувалася не тільки в НВО "Електронмаш", вона одержала широке визнання на багатьох підприємствах МІНПРИЛАДу СРСР як втілення інформаційної технології інженерної праці майбутнього.

Зараз С.С.Забара - декан факультету інформатики університету "Україна". Використовуючи майже свій піввіковий досвід наукової і виробничої роботи, ветеран комп'ютерної науки і техніки, готує молоді кадри фахівців інформаційних технологій для України.

Прорив.

Нарис про Валерія Миколайовича Коваля

Останнє десятиліття XX століття характерно стрімким розвитком обчислювальної техніки в США, Японії, Німеччині й інших країн Заходу і настільки ж стрімким занепадом обчислювальної техніки в Україні, Росії й інших країнах СНД. Про деякі причини такого спаду я вже писав (див. "История вычислительной техники в лицах", розділ "Что имеем не храним", стор. 112-119).

В Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР у ці роки справи йшли не кращим чином. Високий темп розвитку в області технічних розробок, узятий при С.О.Лебедєві та В.М.Глушкові, помітно знизився, хоча і були безсумнівні успіхи.

З "білою заздрістю" доводилося читати повідомлення, які надходили з-за кордону про вражаючі успіхи, особливо в створенні супер-ЕОМ. Досить привести хоча б такі показники. Одна така машина може, наприклад, зберігати у своїй пам'яті стільки інформації, якщо роздрукувати її на звичайних аркушах паперу і розташувати їх стовпчиком, то його висота складе... 40 тисяч кілометрів! Продуктивність супер-ЕОМ виміряється сотнями мільярдів, а в останні роки трильйонами операцій за секунду.

Думалося, піде в історію видатний внесок України в комп'ютерну науку і техніку, напрацьований при С.О.Лебедєві та В.М.Глушкові, і залишиться Україна біля "розбитого корита"...

І все-таки в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України цього не відбулося. У ряді нарисів уже сказано про дуже істотні роботи. Знайшовся і сміливець, що зважився змінити ситуацію в області створення супер-ЕОМ. Мова йде про Валерія Миколайовича Коваля. Але спочатку розповімо з чого починався його більш ніж сорокалітній шлях у науку і як створювалися практичний досвід і фундаментальна теоретична база для нового прориву в обчислювальній техніці.

В.М.Коваль народився в 1937 році. Після закінчення в 1959 р. електротехнічного факультету Київського політехнічного інституту він був направлений на роботу в Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова АН України. Одночасно вступив до заочної аспірантури.

В ці роки з'явилися перші цифрові радіолокаційні станції і виявилося, що вони цілком конкурентноздатні з аналоговими. З'явилися спроби створити щось подібне і для обробки гідроакустичної інформації. Однак серед учених гідроакустиків склалася стійка думка, що це нерозв'язна задача, оскільки умови поширення звуку у воді сильно відрізняються від умов поширення в повітрі. Водяне середовище є анізотропним, у ньому через це утворяться так звані зони "тіні", з яких корисний сигнал узагалі не може досягти входу приймача. При активному впливі на середовище (могутнім імпульсним сигналом) утворяться зони реверберації (активного шуму) при відображенні посланого сигналу від дна, рибних косяків і т.п. Усе це разом узяте різко погіршує умови прийому корисних сигналів і тому напрошувався висновок про безперспективність застосування цифрової техніки для виявлення, класифікації і визначення координат підводних об'єктів, що рухаються.

Незважаючи на такі песимістичні настрої, знайшлися ентузіасти, що спробували використовувати для гідролокації цифрову техніку. Одним з них став науковий співробітник Київського НДІ гідроприладів О.М.Алещенко.

У свою чергу, в Інституті кібернетики АН УРСР була створена спеціальна група в складі В.М.Коваля, І.Г.Мороза-Подворчана, Н.Н.Дідука, Ю.С.Фішмана, що разом з О.М.Алещенко і його співробітниками А.М.Рєзником та ін. зайнялася розробкою перших у СРСР алгоритмів виявлення і визначення координат підводних об'єктів. Для їхньої перевірки і відпрацьовування був створений експериментальний комплекс на базі вертолітної станції "Ока-2" і управляючої машини широкого призначення УМШП "Днепр". Сигнали з виходу гідроакустичної системи надходили на вхід пристрою сполучення машини з об'єктом, а потім оброблялися по розробленим групою алгоритмам. Експерименти пройшли успішно. Були вирішені провести натурні випробування. Одним із самих активних учасників роботи став В.М.Коваль. Улітку 1964 р. у Севастополі експериментальний комплекс був установлений на одному з кораблів Чорноморського ВМФ і почалася робота з "живими" підводними човнами. 18 серпня 1964 року стало знаменним днем - уперше було досягнуто стійке виявлення і визначення координат підводного човна на тривалому часовому відрізку - 3-4 години. При цьому човен змінював глибину занурення, швидкість руху і т.п. Радості і захопленню не було межі. Основними учасниками випробувань були: О.М.Алещенко, А.М.Рєзник, Юденков (НДІ), В.М.Коваль, Н.Н.Дідук, Ю.С.Фішман, П.М.Сиваченко (ІК АН УРСР).

Потім при детальному аналізі отриманих результатів виявилося, що необхідні серйозні доробки, що стосуються багатокритеріального вибору як параметрів алгоритмів, так і параметрів цифрового комплексу в цілому. Перший успіх істотно додав роботи з удосконалення алгоритмів обробки гідроакустичної інформації й обчислювальної техніки, що реалізує ці алгоритми. У 1965-1968 р. після інтенсивної роботи гідроакустиків і кібернетиків з'явилася нова серія алгоритмів обробки (О.М.Алещенко, В.М.Коваль, Н.Б.Якубов, Н.Н.Дідук, О.А.Рогозовський, Ф.І.Мушка, А.П.Криковлюк). Нові натурні випробування проходили восени 1968 р. у м. Феодосія і виявилися надзвичайно успішними.

У 1966 р. В.М.Ковалем була захищена перша в СРСР кандидатська дисертація по проблемі створення бортових ЕОМ для обробки гідроакустичної інформації. Доктор технічних наук Я.А.Хетагуров - головний конструктор ЕОМ для військово-морського флоту, що був присутній на захисті В.М.Коваля, високо оцінив дисертацію, сказавши, що вона вплине на розробку нових ЕОМ.

Накопичений досвід дозволив В.М.Ковалю зробити наступний дуже істотний крок у розвитку цифрових систем обробки інформації - здійснити розробку теоретичних основ побудови нового класу ЕОМ - інтелектуальних вирішальних машин із широким діапазоном конфігурацій (від могутніх робочих станцій до супер-ЕОМ). Їхньою відмінною рисою є оригінальна багатопроцесорна знанняорієнтована архітектура, структурна підтримка внутрішніх мов високого і надвисокого рівнів, розподілена обробка інформації на основі кластерних архитектур; використання графів для представлення знань; централізовано-децентралізована організація керування з можливістю синтезу виконавчих програм у процесі обчислень. На це пішло понад 10 років.

За результатами своїх досліджень Валерій Миколайович виступив на ряді конференцій, на засіданні Президії НАН України, одержав схвалення від провідних учених Росії і домігся міжнародних грантів і допомоги від уряду України для практичної реалізації могутніх обчислювальних засобів. В даний час під його керівництвом розроблений 4-х кластерний 8-ми процесорний дослідний зразок супер-ЕОМ. У стадії налагодження знаходяться 32-х і 64-х процесорні кластерні обчислювальні супер системи (з найсучаснішими мікропроцесорами Intel Xeon і Itanium 2), що повинні бути пред'явлені Держкомісії наприкінці 2004 р. Фінансування цих систем, призначених для рішення складних задач в економіці, науці, екології, безпеці й інших областях народного господарства України, здійснюється урядом України.

Про важливість цієї роботи говориться в прес-релізі від 10 січня 2004 року, надрукованому в Американському журналі "Computer Networks; Computer Parts".

"Київ, 30 вересня 2004 р. - В Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова (є базовою організацією Кібернетичного центру Національної академії наук України - НАН України) створюється найбільший у країні обчислювальний кластерний комплекс на базі платформ IntelR XeonT і IntelR ItaniumR 2. Роботи з проектування, тестування і введення в експлуатацію комп'ютерних систем у рамках цього проекту здійснюють в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАНУ разом з компанією "Юстар" при технічній і консультаційній підтримці фахівців корпорації Intel.

Передбачається, що на базі нового кластерного комплексу буде створений Суперкомп'ютерний обчислювальний центр НАН України, орієнтований на рішення прикладних задач у таких областях науки, як молекулярна біологія, фізика твердого тіла, ядерна фізика, фізика напівпровідників, астрономія, геологія, генетика й ін. При цьому планується, що його ресурси будуть здаватися в оренду комерційним і державним структурам для виконання обчислень з великими обсягами даних.

"Сьогодні в Україні склалася важка ситуація, зв'язана з розв'язанням найважливіших задач економіки, техніки, обороноздатності і безпеки нашої країни. Велика і надвелика обчислювальна розмірність цих задач, величезні інформаційні масиви і необхідні швидкості обробки такі, що їхнє рішення без використання сучасних високопродуктивних обчислювальних комплексів стає неможливим. Зараз в Україні такі обчислювальні ресурси, на жаль, практично відсутні. І якщо не прийняти термінових заходів, то в найближчому майбутньому це може привести до загрозливої ситуації в країні в цілому, не говорячи вже про втрату провідних позицій у науці, створенні наукомісткої продукції, технологій проектування складних об'єктів, процесів тощо", - стверджує академік Іван Васильович Сергієнко, директор Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

Для рішення цих проблем в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України протягом останніх 5-6 років велися дослідження зі створення обчислювальних комплексів, які характеризуються надвисокою продуктивністю і високим рівнем машинного інтелекту. У рамках цих робіт розробляються методи створення кластерних знанняоріентованих архітектур, що забезпечують ефективну роботу зі складними структурами даних і обробку інформації великого обсягу при рішенні як традиційних обчислювальних задач, так і задач штучного інтелекту. Знання і складні структури даних представляються в таких кластерах у вигляді орієнтованих графів довільної складності - дерев, семантичних мереж, що можуть змінюватися в часі і при цьому рости вниз, вшир і т.п. Відмінною рисою систем такого класу є інтелектуальна складова: у них можна будувати графи з багатьма сотнями тисяч вершин і представляти знання про різні предметні області.

"Відомо, що продуктивність і інтелектуальність - найважливіші фактори, що визначають розвиток сучасних високопродуктивних обчислювальних систем. Прагнення до росту продуктивності привело до створення рівнобіжних архітектур, найбільш раціональною основою для створення яких, виходячи з аналізу останніх редакцій списку п'ятисот самих високопродуктивних суперкомп'ютерів, є універсальні мікропроцесори Intel, об'єднані в кластерні комплекси. Побудова разом з компанією "Юстар" при істотній підтримці корпорації Intel перших двох інтелектуальних кластерів - початок великого шляху, що допоможе нашій країні відродити традиції в області створення високопродуктивних обчислювальних систем і тим самим забезпечить рішення найважливіших народногосподарських задач", - констатує Іван Васильович Сергієнко.

До складу майбутнього Суперкомп'ютерного обчислювального центра НАН України ввійдуть дві кластерні системи. Перша система - uCube x32 являє собою 32-х процесорний 16-ти вузловий кластер на основі 32-розрядних мікропроцесорів Intel Xeon. Він має пікову продуктивність не менш 170 гігафлопс (мільярдів операцій з плаваючою комою за секунду) і можливостями для підвищення продуктивності до 0,5-1 терафлопс (трильйон операцій за секунду). Друга система, uCube i64 - це 64-х процесорний 32-х вузловий кластер на базі

64-розрядних мікропроцесорів Intel Itanium 2, а також серверних платформ Intel SR870BH2. Він має пікову продуктивність не менш 350 гігафлопс із можливостями її підвищення до 2-2,5 терафлопс. uCube i64 оснащений системою збереження даних обсягом 1 терабайт із можливістю нарощування обсягу до 10-15 терабайт.

На сьогоднішній день уже здійснені монтаж і налагодження системи uCube x32, воно знаходиться в режимі тестової експлуатації. UCube i64 планується ввести в тестову експлуатацію до кінця року. У випадку успішного введення в експлуатацію суперкомп'ютерного обчислювального центра НАН України планується, що система uCube i64 буде розширена до 256 вузлів (512 процесорів Intel Itanium 2). Запуск uCube i64 в експлуатацію стане першою промисловою реалізацією кластера на базі платформи Intel Itanium 2 в Україні. По оцінках фахівців, він ввійде в першу десятку самих високопродуктивних кластерних комплексів на території СНД і стане самим великим кластером на базі Itanium 2 у цьому регіоні."

* * *

Створювана під керівництвом директора Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України академіка І.В.Сергієнко і д.т.н. В.М.Коваля[45] унікальна кластерна супер-ЕОМ, це - справжній прорив у розвитку обчислювальної техніки в Україні. І хоч кажуть, що "перша ластівка" ще не робить погоди, але, упевнений, що за нею прилетять і інші!

Президент НАН України академік Б.Є.Патон, що відвідав у січні 2005 року Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова, ознайомився з першим вітчизняним супер-комп'ютером для сучасних технологій і сердечно поздоровив колектив розроблювачів з видатним досягненням, побажав успішного продовження робіт.

На шляху до штучного інтелекту.

Декілька слів автора про Віктора Полікарповича Гладуна і його розповідь про себе

Віктор Полікарпович Гладун народився 15 липня 1936 р. у м. Києві. Мати - учителька, батько - науковець, загинув на фронті під час Великої Вітчизняної війни. У 1958 р. він закінчив радіофізичний факультет Київського університету імені Т.Г.Шевченко. Після закінчення університету почав працювати в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. У 1967 р. захистив кандидатську дисертацію, у 1984 - докторську. Професор. Автор близько 200 наукових праць, у тому числі п'яти монографій по проблемі людино-машинних систем, штучного інтелекту, формування знань. Кілька років Віктор Полікарпович поєднував свою наукову працю з обов'язками секретаря партійного бюро відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР і надавав істотну допомогу мені як керівнику відділення. Завжди користувався і має великий авторитет у нашому колективі. Він відразу ж відгукнувся на моє прохання стисло написати про свій творчий шлях, і я приводжу його розповідь майже без змін.

"Першою людиною, що породила в необтяжених знаннями розумах студентів другого випуску радіофізичного факультету Київського державного університету імені Т.Г.Шевченко питання: "Як влаштований мозок і чи може людина створювати щось подібне?", - був Зіновій Львович Рабінович, що прочитав нашому курсу кілька лекцій з обчислювальної техніки. Зіновій Львович зумів, із властивим йому натхненням, зачарувати нас романтикою таємниці, схованої в цьому питанні. Дорога уперед відразу стала здаватися прямою і ясною. Вона вела в товсті, надщерблені часом стіни Феофанійського монастиря, у якому вже стояла перша в Європі цифрова обчислювальна машина зі збереженої в пам'яті програмою "МЭСМ", а поверхом вище чекав своєї черги ще один шедевр київських учених - обчислювальна машина "СЭСМ" - спеціалізована ЕОМ для рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. "Рекрути" Зіновія

[45] На жаль, в 2006 році Валерій Миколайович Коваль помер.

Львовича (і я в тому числі) влилися в напоєну ентузіазмом атмосферу Обчислювального центра АН УРСР (так у той час називався нинішній Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України). Ентузіазмом творчості нас заражали більш старші співробітники, що, у свою чергу, заражалися їм від Віктора Михайловича Глушкова, натхненного лідера всіх значних розробок інституту.

Я потрапив у відділ цифрових обчислювальних машин, що очолював З.Л.Рабінович. Він же був головним конструктором "СЭСМ". Зіновій Львович недолюблював бюрократизм, заохочував натхнення, доброзичливе співробітництво, ініціативу співробітників. У такому стилі у відділі створювався проект універсальної обчислювальної машини з автоматною інтерпретацією алгоритмічних мов, на кілька років випередивши ідеологію схожих закордонних проектів. На жаль, через прийняту в той час помилкову стратегію розвитку вітчизняної обчислювальної техніки, орієнтованої на копіювання закордонних розробок, машину "Україна" (так називався цей проект) не вдалося побудувати. У зв'язку з виконанням цієї роботи мені хотілося б добрим словом пом'янути Сергія Дмитровича Михновського, з яким ми з ранку до вечора проектували мікропрограми, що реалізують ідею автоматної інтерпретації внутрішньої мови машини. У цей час в інституті зароджувався новий напрямок, що пізніше стали називати "штучним інтелектом". У відділі З.Л.Рабіновича виникла група, метою якої стала розробка основних напрямків штучного інтелекту. З'явилися оригінальні ідеї, що лягли в основу декількох програмних систем, орієнтованих на рішення прикладних задач. Віктор Михайлович Глушков став уважніше придивлятися до робіт цієї групи, до якої ввійшов і я. Нарешті, він доручив своєму референту Василю Васильовичу Мойсеєнко організувати демонстрацію робіт групи. Цвяхом удало проведеної демонстрації були придумані нами і реалізовані на комп'ютері "зростаючі пірамідальні мережі" - організація пам'яті комп'ютера, що формується автоматично під впливом даних, що надходять, і яка відображає структуру даних. З 1969 р. на основі зростаючих пірамідальних мереж було створено багато програмних систем, що вирішують задачі класифікації, діагностики, прогнозування, планування дій. У свою чергу З.Л. Рабінович розвив напрямок, що розглядає зростаючі пірамідальні мережі як структуру, що моделює функції мозку. Результати, отримані нашою групою, лягли в основу десяти кандидатських дисертацій. У цей час у мене вже був готовий рукопис докторської дисертації, і я, як було прийнято в інституті, дав її на перегляд Вікторові Михайловичу, але він уже був смертельно хворий. Рукопис дисертації залишився лежати і дотепер лежить у музейній кімнаті В.М. Глушкова Інституту кібернетики НАН України.

У 1986 р. було організоване співробітництво в області штучного інтелекту країн соціалістичного табору. Співробітництво очолювала спеціальна комісія "Наукові питання обчислювальної техніки" (КНПОТ), що працювала під керівництвом радянського академіка А.Дородніцина і польського вченого М.Домбровскі. На засіданні комісії в Корейській НДР я був призначений головою міжнародної робочої групи "Автоматизація інформаційного забезпечення систем прийняття рішень". Робочі групи організовували щорічні конференції по своїх напрямках, займалися активною видавничою діяльністю. Після розвалу Радянського Союзу на пам'ятному останньому засіданні КНПОТ у Берліні комісія випустила сумний протокол про саморозпуск, у зв'язку з чим перед ученими, що здружилися, виникло запитання, як співробітничати далі. Потрібно було у важких умовах перебудови і становлення нових незалежних держав створювати структуру, що дозволяла хоча б проводити конференції і видавати наукові публікації. У результаті була створена громадська організація "АСПИС" (російською мовою - Ассоциация создателей и пользователей интеллектуальных систем) - Асоціація творців і користувачів інтелектуальних систем. Міжнародні конференції "АСПИС" я запропонував назвати абревіатурою KDS (Knowledge-Dialog-Solution), що поєднує назви трьох базових напрямків штучного інтелекту - Знання, Діалог, Рішення. У 2005 р. у м. Варна відбудеться одинадцята конференція серії KDS. Під егідою "АСПИС" видається англійською мовою міжнародний журнал Information Theories and Applications."

Прочитавши розповідь В.П.Гладуна я мимоволі згадав події середини XIX століття, пов'язані з дивним творчим осяянням двох прекрасних людей - Чарльза Беббіджа й Ади

Августи Лавлейс (дочки поета Байрона). Випереджаючи час на більш ніж сторіччя, Ч.Беббідж розробив проект і частково здійснив першу у світі цифрову механічну обчислювальну машину з програмним керуванням. А.Лавлейс, що глибоко проникла в суть винаходу вченого, затверджувала: "Немає демаркаційної лінії, що обмежує можливості аналітичної машини",... "З цієї дитини виросте могутній син людства". Ці слова виявилися геніальним пророкуванням майбутнього цифрової обчислювальної техніки!

Дослідження, виконані З.Л.Рабіновичем і В.П.Гладуном - підтверджують геніальне прозріння Ч.Беббіджа й А.Лавлейс і, разом з тим є тільки першими кроками на багатообіцяючому, але і тернистому шляху в майбутнє штучного інтелекту. Важливо відзначити, що ці дослідження стали одними з перших в Україні.

Сорок років віддані чисельним інформаційним технологіям.

Нарис про Валерія Костянтиновича Задираку

Валерій Костянтинович Задирака був направлений на роботу в мій відділ управляючих машин Інституту кібернетики в 1963 році після закінчення механіко-математичного факультету Київського державного університету імені Т.Г.Шевченко. До цього я вже знав його, оскільки він був сином ученого-математика доктора наук Костянтина Васильовича Задираки, що працювало в Інституті математики АН УРСР. У період "смутних часів", коли лабораторія С.О.Лебедєва виявилася в складі Інституту математики. Костянтин Васильович був секретарем парторганізації інституту і взяв діяльну участь у збереженні і розвитку лабораторії і залученні її до колективу Інституту математики. Мені він запам'ятався своєю принциповістю, уважним ставленням до співробітників інституту, вагомим авторитетом як ученого, так і партійного керівника, теплими відносинами в родині. На великий жаль, через кілька років, коли я працював в Інституті кібернетики, до мене, як грім серед ясного неба, прийшла гірка звістка, що Костянтина Васильовича не стало.

Повага до нього передалося на сина, і я не був у цьому розчарований. Будучи за освітою математиком Валерій Костянтинович з мого схвалення незабаром перейшов у відділ Віктора Володимировича Іванова. Віктор Володимирович у цей час активно допомагав мені в підготовці алгоритмів керування безупинними технологічними процесами, що було необхідно для забезпечення управляючих систем, що використовують УМШП "Дніпро". Під керівництвом В.В.Іванова В.К.Задирака пройшов гарну школу в області алгоритмізації безупинних технологічних процесів.

У 1968 році він захистив по цьому напрямку кандидатську дисертацію, а надалі, коли В.В.Іванов залишив відділ, виконував його обов'язки й у 1981 році захистив докторську дисертацію по проблемі цифрової обробки сигналів. З 1992 року він став завідувачем відділом оптимізації чисельних методів.

За сорок років роботи в інституті В.К.Задирака зарекомендував себе талановитим математиком. Їм опубліковано п'ять монографій, чотири підручники і 223 наукові праці.

Під його керівництвом був виконаний ряд міждержавних, президіальних та інститутських тем по фундаментальних і прикладних дослідженнях. Ці дослідження внесли істотний вклад у комп'ютерні технології рішення прикладних задач із заданими характеристиками якості, у загальну теорію оптимальних алгоритмів, теорію інтегралів Фур'є, цифрову обробку сигналів, теорію ортогональних перетворень, прикладну криптографію.

Були розроблені: оптимальні (і близькі до них) за точністю і (чи) швидкодією алгоритми рішення задач цифрової обробки сигналів, що були використані при математичному моделюванні безупинних виробничих процесів, в автоматизованих системах експрес обробки даних польотного експерименту, при обробці мовних сигналів, при рішенні задач прикладної криптографії, і т.п.; ефективна комп'ютерна арифметика багаторозрядних чисел, використання якої дозволяє підвищити продуктивність систем двоключевої криптографії; елементи теорії

наближеного рішення задач обчислювальної і прикладної математики (для ряду класів задач показано, що ефект від їхнього використання можна порівняти з застосуванням нової елементної бази й архітектури ЕОМ) і ін.

Опубліковані ним результати досліджень по теорії обчислень стали широко відомими в Україні і за її межами. Він є членом оргкомітетів багатьох конференцій і семінарів з інформатики та її застосування. Зумів зацікавити й організувати молодих фахівців для плідної роботи, керує докторантами й аспірантами, підготував 10 кандидатів і доктора наук, протягом 20 років читає спецкурси в Київському національному університеті імені Тараса Шевченко. Крім цього, викладає в Київському технічному університеті "КПІ" і Тернопільській академії народного господарства. В.К.Задирака є співкерівником наукового семінару "Обчислювальна математика" при Науковій раді "Кібернетика" НАН України, є членом експертної ради ВАК України, членом спеціалізованої ради по захисту докторських і кандидатських дисертацій в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, членом редколегії ряду наукових журналів.

За цикл останніх робіт йому (разом із чл.-кор. НАНУ А.О.Чикрієм і д.т.н. Н.Д.Панкратовою) у 2003 році була присуджена іменна премія Президії НАН України імені В.М.Глушкова.

Мета на багато років.

Нарис про Сергія Дем'яновича Погорелого

Є люди, до яких інтуїтивно, ще не знаючи людини, переймаєшся почуттям великої симпатії. Одним з таких став для мене Сергій Дем'янович Погорелий, що виріс на моїх очах зі студента у великий ученого. Коли готував свою книгу, я кілька разів зустрічався із Сергієм Дем'яновичем, і ми разом згадували минулі роки й основні події, що визначили його життєвий шлях. Мені не складно написати нарис про нього, до того ж він допоміг мені точно сформулювати основні результати його роботи.

Так з'явився цей нарис.

* * *

Сергій Дем'янович Погорелий народився 7 грудня 1948 року в місті Горлівці Донецької області. Його батько, Погорелий Дем'ян Іванович, був викладачем російської мови і літератури в індустріальному технікумі, а мати, Погорела Людмила Василівна, заступником головного лікаря міської лікарні. Вищими цінностями родини були завзята праця, професіоналізм і висока культура. Працьовитість, як і інші якості, прищеплювалися дітям з раннього віку. Ще в школі улюбленими предметами Сергія стали математика і фізика. Завдяки цьому, у 1966 році він із золотою медаллю закінчив школу і вступив до Донецького політехнічного інституту за фахом "Математичні і лічильно-вирішальні прилади і пристрої". У той час це був другий набір у Радянському Союзі інженерів-математиків. Спеціалізована кафедра обчислювальної техніки була ще зовсім молодою, рік її заснування - 1964. Але перший завідувач кафедрою, відомий у країні фахівець в області чисельних методів - Лев Петрович Фельдман зумів створити колектив, що протягом багатьох років формував Донецьку школу прикладної математики. У той час асистентами і молодими доцентами на кафедрі працювали Володимир Васильович Лапко (нині доктор технічних наук, професор, декан факультету), Володимир Андрійович Святний (нині доктор технічних наук, професор, завідувач кафедрою), Євгеній Олександрович Башков (нині проректор з наукової роботи Донецького національного технічного університету, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедрою). Викладання на кафедрі Лев Петрович Фельдман організував так, що студенти, починаючи з молодших курсів, брали активну участь у науковій праці і проведених на кафедрі дослідженнях. У цих дослідженнях, будучи студентом, брав участь С.Д.Погорелий і це ще в ті роки вплинуло на його майбутню діяльність.

По закінченні четвертого курсу в 1970 році С.Д.Погорелий був направлений на виробничу практику в Інститут кібернетики АН УРСР, у мій відділ управляючих машин.

Керівником практиканта став, тоді молодий учений, кандидат технічних наук Олександр Васильович Палагін. За три місяці практики в Інституті кібернетики в Сергія з'явилося нескориме бажання будь-що-будь вступити до аспірантури Інституту кібернетики і згодом потрапити на роботу в цей інститут, стати вченим.

Перший етап для досягнення цього наміру - переддипломна практика - був успішно пройдений: Сергій повернувся в Донецьк з фактично готовою дипломною роботою, успішно захистився й одержав диплом з відзнакою.

1972 рік - рік вступу до аспірантури Інституту кібернетики АН УРСР став доленосним у житті Сергія Дем'яновича, що визначив багато подій подальшого життя. Його науковим керівником стала основоположник вітчизняної школи програмування член-кореспондент АН УРСР, доктор фізико-математичних наук Катерина Логвинівна Ющенко. Мене вона попросила бути науковим консультантом. Це був час створення першої вітчизняної міні-ЕОМ "М-180", розроблюваної в керованому мною відділенні кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР. Тема досліджень С.Д.Погорелого була зв'язана зі створенням програмного забезпечення для цієї міні-ЕОМ і для її з'єднання з ЕОМ 1020 ЄС ЕОМ.

У 1977 році С.Д.Погорелий успішно захистив кандидатську дисертацію "Питання створення математичного забезпечення з'єднання міні-ЕОМ із машинами третього покоління" і став працювати молодшим науковим співробітником лабораторії мікропроцесорної техніки відділу управляючих машин. В ці роки перед лабораторією була поставлена задача по створенню мікропроцесорних засобів, у тому числі:

- мікропроцесорних контролерів для вбудовування у вимірювальну апаратуру і технологічне устаткування;
- налагоджувальних систем для комплексного налагодження програмних і апаратних засобів мікропроцесорних контролерів, що вбудовуються;
- мікро-ЕОМ для систем налагодження і складних технологічних систем;
- системного програмного забезпечення для ефективної розробки функціонального програмного забезпечення мікропроцесорних контролерів, що вбудовуються.

Для якнайшвидшого рішення цих задач було вирішено виконати весь складний комплекс робіт у тісному співробітництві Інституту кібернетики АН УРСР і Виробничого об'єднання ім. С.П.Корольова в м.Києві. З боку об'єднання ім. С.П.Корольова за роботи відповідав Київський науково-дослідний інститут радіовимірювальної апаратури (КНДІРВА), що очолював Анатолію Іванович Слободянюк. На першому етапі були створені мікро-ЕОМ "УВС-01", мікропроцесорний контролер "МК-01", гама системи налагодження "СО-01" ... "СО-04".

Одночасно вирішувалась задача по створенню складного програмного забезпечення мікропроцесорних засобів. Варто пам'ятати, що в ті роки існувала "залізна завіса" і інформація про передові закордонні розробки, особливо в області програмних засобів була дуже убогою. За погодженим рішенням обох сторін створений у 1978 році науково-дослідний сектор КНДІРВА очолив С.Д.Погорелий. Активна і професійна робота С.Д.Погорелого досить швидко дала позитивні результати: був створений кваліфікований колектив розроблювачів, який створив широку гаму системних програмних засобів, що забезпечив весь спектр мікропроцесорної техніки.

Висока посада не запаморочила йому голову, навпаки, він став дійсним лідером свого колективу - прекрасно володіючи технологією програмування, самозабутньо працючи за десятьох, чуйним до потреб своїх співробітників.

Створені колективами Інституту кібернетики і КНДІРВА ВО імені С.П.Корольова мікропроцесорні засоби і їхнє програмне забезпечення були затребувані ще до початку їхнього серійного випуску і були використані десятками науково-дослідних і проектних організацій для створення на їхній базі радіовимірювальної апаратури і технологічного устаткування нового покоління.

Проведені комплексні наукові дослідження і розробки були представлені на здобуття премії Ради Міністрів СРСР в області науки і техніки 1984 року. Одним з лауреатів цілком заслужено став С.Д.Погорелий.

Новою задачею, що була поставлена перед колективами відділення обчислювальної техніки КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова та ІК АН УРСР було створення персональних ЕОМ (ПЕОМ). Головним конструктором створюваної ПЕОМ по програмному забезпеченню був призначений С.Д.Погорелий. Роботи були розпочаті в 1984 році. Були створені ПЕОМ "Нейрон И9-66" і "Нейрон И9-69" (до складу останньої входив накопичувач вінчестерного типу). ПЕОМ були оснащені ефективним по тим часам програмним забезпеченням, створеним під керівництвом С.Д.Погорелого.

Розроблені ПЕОМ із комплектом програмного забезпечення серійно випускалися ВО ім. С.П.Корольова понад сім років.

Великий досвід науково-дослідних і проектних робіт в області створення програмного забезпечення мікропроцесорних систем ліг в основу докторської дисертації С.Д.Погорелого "Багаторівневий структурний синтез апаратно-програмних засобів мікропроцесорних систем налагодження і радіовимірювань", яку він успішно захистив у 1993 році.

Монографія С.Д.Погорелого і Т.Ф.Слободянюк "Програмне забезпечення мікропроцесорних систем", видавалася двічі у видавництві "Техніка". У 2002 році він випустив підручник у двох томах "Автоматизація наукових досліджень. Основоположні математичні відомості. Програмне забезпечення" за редакцією академіка АПН України О.В.Третяка.

В даний час Сергій Дем'янович Погорелий працює професором, заступником завідувача кафедрою на радіофізичному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченко. Він став відомим вченим в області програмного забезпечення мікропроцесорних систем, автором 14 монографій, підручників і навчальних посібників.

Так заповітна мета, - стати вченим, поставлена студентом Сергієм Погорелим у молоді роки, успішно втілилася в життя.

Нове в теорії обчислювальних структур.

Коротко про Володимира Петровича Гамаюна

Володимир Петрович Гамаюн пропрацював у відділенні кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України понад 25 років. За цей час він став доктором технічних наук (1999 р.), старшим науковим співробітником, професором.

Народився 16 травня 1953 року в м. Омську (Росія). У 1975 році після закінчення Донецького політехнічного інституту одержав диплом інженера-електрика за фахом електронні обчислювальні машини. Трудову діяльність почав у лабораторії обчислювальної техніки Ворошиловградського машинобудівного інституту. Я познайомився з В.П.Гамаюном у 1978 році, коли він став моїм аспірантом.

Основний напрямок його наукової діяльності - дослідження в області теорії обчислювальних машин і систем, у першу чергу високопродуктивних обчислювальних засобів, що працюють у реальному часі. Він був одним з піонерів розробки методів і технічних засобів цифрової обробки сигналів, брав участь у розробці перших в Україні процесорів швидкого перетворення Фур'є (для бортових систем авіаційного зв'язку і систем обробки гідроакустичних сигналів), ЕОМ з комплексною арифметикою для автоматизації промислових випробувань об'єктів різного призначення.

Згадую, як наполегливо і цілеспрямовано він став займатися розвитком теорії обчислювальних структур. Як усе нове, це давалося не просто. Я намагався в чомусь допомогти, але без великої користі. Зрештою, йому удалося сказати нове слово в комп'ютерній науці - розвити концепцію багатоопераднної обробки і принципи організації високоточних

обчислень на основі оригінальної побудови структур даних - розрядно логарифмічних кодів. Цьому була присвячена його докторська дисертація.

Їм опубліковано понад 100 наукових праць, отриманий ряд патентів на винаходи.

В даний час В.П.Гамаюн працює в Національному авіаційному університеті (з 1997 року) на посаді доцента, професора кафедри обчислювальної техніки. Викладає курси комп'ютерного моделювання, архітектури обчислювальних машин, сучасні інформаційні технології. Виконує учбово-методичну роботу на кафедрі і здійснює керівництво аспірантами. Не втрачає зв'язків з Інститутом кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України - він провідний науковий співробітник інституту, активно бере участь у роботі ради по захисту кандидатських і докторських дисертацій. Володимир Петрович у зеніті своєї творчої діяльності і сподіваюся, ще скаже не одне нове слово в комп'ютерній науці.

Дещо з історії засобів збереження інформації і про ідеї інтегрального виконання запам'ятовуючих пристроїв.

Розповідь Олександра Дмитровича Беха

Відгукуючись на моє прохання Олександр Дмитрович Бех був небагатослівний, і я залишаю його розповідь без виправлень і коментарів.

"Народився в 1936 р. у селищі Вільча Поліського району Київської області. Селище було пристанційним, породжено побудованою в 1930-х роках залізничною колією Овруч - Чернігів. Зараз потрапило у зону відселення Чорнобильської АЕС і припинило існування в 1994 р. З кінця 1943 р. і до 1989 р. батько працював у службі експлуатації залізниці. Перше яскраве враження про світ, що оточує людину, було не від людей, що заробляють надто тяжкою працею в колгоспі чи на транспорті на шматок хліба, а від техніки, яка у змозі підставити своє залізне плече під ношу фізичної праці, якою зайнятий робітник або колгоспник. Враження семирічної дитини в наш час, що спостерігає рух потягу з тепловозною або електровозною тягою, знаходячись у декількох кроках від залізничного полотна, слабко в порівнянні з вихором звуку, рухом шатунів, потоками повітря, що створюються паровозом, що проноситься за лічені секунди повз спостерігача. Але могутня механіка уражала чомусь тільки споглядання, але не розум. Подив викликало функціонування детекторного приймача, що складався з могутньої, по теперішнім міркам, антени і практично порожньої коробки, у якій знаходилася котушка з тонкого проводу, з'єднана через детектор з навушниками. Виявилося, що таємничий детектор, тобто високочастотний діод, можна виготовити в звичайній селянській печі. Для цього потрібно тільки роздобути шматочок сірки так стільки ж по об'єму свинцю, а потім розплавити це на тліючих вугіллях. Розплав після остигання давав на зламі блискаючий кристал - один з електродів детектора, другим електродом служив шматочок сталевого тонкого дроту. Торець дроту у випадку контакту з кристалом дозволяв витягти звуковий сигнал з електромагнітної хвилі, який генерувався київською радіостанцією і прийнятою антеною. Наприкінці 1943 р. мені удалося побудувати самий мініатюрний у селищі детекторний приймач, що навіть тиражувався іншими умільцями такого ж віку.

Уражає не стільки тяга дітей у післявоєнні роки до техніки, розвиток якої незабаром змінив країну, скільки процес нерівномірного її розвитку в наступні роки, свідками якого ми усі є. Для детекторного радіоприймача, що споруджувався, комплектуючі звичайно експроприювалися з машин, що вийшли з ладу. Мідний дріт для антени добувався з динамомашин двигунів "фордів", "шевроле" і "студебекерів", що у надлишку захаращували територію автопарку військової частини, що розташовувалася в селищі. Головні труднощі і розчарування для "експропріаторів" складалися в неможливості з першого разу відрізнити динамомашину від стартера, що не містить тонкого дроту. Виручав досвід.

А піввіковий досвід розвитку техніки наочно свідчить про фантастичний розвиток радіоелектроніки і застою, стагнації в розвитку механіки й енергетики. З технології виробництва детекторів у селянській печі виросла сучасна дифузійна напівпровідникова технологія комп'ютерів і радіотелефонів - "мобілок" у побуті. Нічого схожого не відбулося за півстоліття з технологією виробництва двигуна внутрішнього згоряння, тих же "фордів", наприклад. Відбувалися тільки кількісні зміни. Тепер уже мій онук не може відрізнити динамо від стартера, а в іншому все те ж. Головний недолік енергетичних машин такий же - споживання продуктів переробки нафти, запаси якої катастрофічно скорочуються.

Період удосконалення радіоелектроніки вичерпав себе в середині 1990-х років. Проблема полягає в тому, щоб скористатися досвідом її розвитку для якісного удосконалення енергетичних машин, серед яких величезним потенціалом розвитку володіють машини і системи електроенергетики. Для його практичної реалізації потрібна силова, а не кінетична теорія побудови атома, точніше, - теорія взаємодії електрона з атомним ядром, що утримує електрони, і теорія електронної взаємодії атомів у речовині. Зусилля, спрямовані на створення такої теорії, стали змістом моєї наукової праці в 1980-1990-х роках.

***

У період становлення машинної інформатики технічні проблеми зважувалися методом проб і помилок - що давало позитивний результат, то й одержувало право на розвиток. Деякі проблеми цим методом удавалося вирішувати з першої проби - раз і назавжди. Такою удачею був вибір двійкового представлення інформації в машинній пам'яті. Пройдуть десятиліття і субстанціональна теорія побудови речовини покаже на атом водню, з'єднаний з атомом вуглецю, як на двійковий перемикач сигналу в живих організмах. А в той час намагалися знайти елемент пам'яті тривалого збереження інформації, насамперед, серед магнітних матеріалів - феритів, сталевого дроту, тонких магнітних плівок. Техніка створювалася завдяки масовому призову випускників вузів в емпіричну науку. Тому кожен технічний напрямок знаходив своїх ентузіастів, що розвивали і захищали його протягом усього циклу розвитку інформаційної техніки, що часто дорівнював часу існування колективу дослідників, а часто і часу життя людини.

Численні групи фахівців формувалися для розробки пам'яті процесора обчислювальних машин. Пам'ять машин другого - транзисторного, покоління будувалася винятково на мініатюрних феритових кільцях: одне феритове кільце діаметром 0,8 мм чи 1 мм зберігало один біт інформації, тобто або 1 або 0. У пам'яті машини мідними проводами поєднувалися до одного мільйона кілець. Їхній монтаж проводився тільки вручну. Тому пам'ять транзисторних машин була винятково трудомісткою. З огляду на таку ж трудомісткість монтажу транзисторів, було не важко прийти до висновку, що обчислювальна техніка другого покоління не могла стати рентабельною. Проте, під неї в Радянському Союзі створювалися дослідницькі центри і будувалися заводи.

З початку шістдесятих років починається пошук інтегральних технологій отримання пам'яті. Сутність такої технології в тому, що масив елементів пам'яті, наприклад, у кількості 1000 штук, утвориться за один технологічний цикл. Для порівняння, у сучасних комп'ютерах, де застосовуються інтегральні напівпровідникові технології, за один технологічний цикл одержують десятки мільйонів елементів пам'яті. Першою з інтегральних технологій пам'яті стала вакуумна технологія напилювання на скло суцільної тонкої (0,1 мікрона) магнітної плівки. Один елемент пам'яті розміром 0,6х1 мм на плівці формувався за рахунок накладних провідників, одержуваних інтегрально. Про першу таку пам'ять мова йде в спільній публікації співробітників Інституту кібернетики АН УРСР (м.Київ) і всесвітньо відомого Об'єднаного інституту ядерних досліджень (м.Дубна) Московської області. Призначення пам'яті безпосередньо випливає з заголовка: "Швидкодіючий магнітоплівковий запам'ятовуючий пристрій". Її розроблювачами в Інституті кібернетики були: Олександр Дмитрович Бех, Геннадій Олександрович Михайлов і Геннадій Петрович Жариков.

Успіх цієї розробки був визначений тим, що в одній структурній одиниці дослідницького інституту - відділі, очолюваному Михайловим, були сконцентровані роботи в області

швидкодіючої імпульсної електроніки (О.Д.Бех) і технології вакуумного напилювання прецизійних сплавів (Г.П.Жариков). У світовій практиці відсутній прецедент практичного використання магнітоплівкової пам'яті. Дивна і доля цієї розробки в Інституті ядерних досліджень. Пристрій пам'яті був включений у систему: сканер знімків у пухирчатій камері, магнітоплівковий накопичувач інформації й обчислювальна машина "CDC 1604A". Комплекс у цьому складі пропрацював до 1995 р., тобто до моменту, коли дослідження атомних ядер методом механічного розщеплення не перестали бути інформативними.

У 1950-1960-і роки самими могутніми напрямками досліджень створення технічних пристроїв були дослідження атомного ядра, ближнього космосу і засобів інформатики - пристроїв одержання інформації, її передачі, нагромадження й обробки. Очевидним науковим результатом таких досліджень було одержання й узагальнення фактичного матеріалу про властивості мікросвіту, створення могутніх ракет і побудова обчислювальних машин першого і другого поколінь. Був накопичений досвід як результат вивчення властивостей об'єктивного світу в його головних частинах: елементарних частках, макрооб'єктах та інформації. Вивчення властивостей об'єктів приводить до не менш коштовного результату - емпіричному знанню. Воно носить форму ідей, правил і емпіричних законів, втілених у друковану продукцію вчених.

Хотілося б зупинитися на ідеях, отриманих з досвіду розробки інтегральних запам'ятовуючих пристроїв. Загальною спрямованістю ідей є пошук єдиного об'єднуючого реалізації функцій пам'яті в машині і живій речовині. Перша з таких ідей стосується фізичної величини, що служить сигналом, тобто носієм інформації. Судячи зі швидкодії й інформаційного об'єму запам'ятовуючих пристроїв машин і людини носієм інформації є електричний струм. Наступна ідея спрямована на з'ясування сутності електричного струму. Класична фізика, починаючи від моменту відкриття електрона в 1897 р. Томсоном, стверджує, що струм є механічний рух у провіднику вільних, тобто не зв'язаних з ядром атома електронів. Однак загальноприйнята механічна модель струму тільки утруднила рішення питання про його сутність, про те, чим він є в природі. Рухлива модель струму, пояснивши поширення струму уздовж провідника рухом зарядів, породила проблему з'ясування механізму відділення чи утворення вільних електронів, раніше зв'язаних з ядром атома. З досвіду випливало, що таке відділення здійснюється з рівним успіхом як за допомогою дії на провідник електричного поля, створюваного електрорушійною силою гальванічного елемента, так і магнітного поля в досліді Фарадея. Сам електрон був визначений як джерело електричного поля. Це пояснювало дію на електрон іншого електричного поля - електрорушійної сили, але практичний дослід не підтверджував факту взаємодії магнітних і електричних полів. Будь-які маніпуляції з постійним магнітом і зарядженим конденсатором не виявляють сил притягання або відштовхування, що спостерігаються між двома постійними магнітами або конденсаторами. Тому дія магнітного поля на процес відділення електрона від ядра атома і на процес прискорення електронів у провіднику при їхньому русі вимагає втручання демонічних сил. А демони, як відомо, ніколи не проходили по відомству науки.

Третя ідея уже винятково конструктивна: щоб електрон міг взаємодіяти з електричними і магнітними зовнішніми полями він сам повинний бути рівною мірою як джерело електричного поля, так і магнітного.

Четверта ідея носить програмний характер: достовірна теорія електрона, крім постулювання електричних і магнітних полів, повинна взяти на себе рішення двох наступних проблем. Знайти фізичний процес, що пояснив би як спосіб існування електричних і магнітних полів, так і здатність провідника передавати електричну енергію, а точніше, електричні і магнітні поля, що збуджують у провіднику джерела електрорушійної сили.

Таким чином, з досвіду взаємодії тонкої магнітної плівки з накладними провідниками магнітоплівкової пам'яті пішла програма фундаментальних досліджень взаємодії електронів провідності в складі атомів провідника з зовнішніми електричними і магнітними полями.

Експериментальні дослідження стають розвитком фізики в тому випадку, якщо безліч ідей веде до єдиної теорії. Основою єдності є фундаментальний процес, з якого логічно випливають усі фізичні властивості мікрооб'єктів: електронів, фотонів і часток атомного ядра.

Якщо фізична теорія адекватна самій побудові об'єктів мікросвіту, то вона неодмінно повинна пророкувати нові властивості макрооб'єктів - звичних інженеру електромагнітних ланцюгів. Нові властивості потім кладуться в основу винаходів способів і пристроїв. Природно, принципово нові способи і пристрої не обов'язково повинні відноситься до класу запам'ятовуючих пристроїв."

Я вирішив нічого не додавати до того, що написав О.Д.Бех. Досить того, що їм написане: є над чим подумати.

Ветеран аналогової обчислювальної техніки.

Нарис про Аркадія Євгеновича Степанова

Наприкінці 1959 року в мій кабінет заступника директора з наукової роботи ОЦ АН УРСР прийшла молода людина, що представилася Аркадієм Євгеновичем Степановим. Сказав, що працює асистентом у Київському інженерно-будівельному інституті (КІБІ) на кафедрі опору матеріалів і має лист від дирекції з проханням прискорити виконання робіт за договором між КІБІ й ОЦ АН УРСР на виготовлення спеціалізованої аналогової обчислювальної машини для розрахунку твердих балок і рам "ЭМСС-7". Оскільки, аналоговою технікою займався відділ Георгія Євгеновича Пухова, я направив молоду людини до Георгія Євгеновича. Далі, за словами А.Є.Степанова, події розверталися в такий спосіб.

Вислухавши його, Г.Є.Пухов, сказав, що машина розроблена і найближчим часом повинна бути представлена міжвідомчій комісії, і запропонував А.Є.Степанову взяти участь у роботі цієї комісії, на що Аркадій Євгенович погодився.

Після закінчення випробувань машини, Г.Є.Пухов запросив А.Є.Степанова до себе в кабінет і запропонував перейти на роботу до нього у відділ, щоб провести дослідно-промислову перевірку машини. При цьому Г.Є.Пухов поцікавився, чи збирається молодий асистент захищати кандидатську дисертацію. А.Є.Степанов розповів Георгію Євгеновичу про те, що в нього є майже готова робота за фахом опору матеріалів. Однак науковий керівник помер, і робота зависла в повітрі. У відповідь Г.Є.Пухов сказав, що керувати дисертацією з опору матеріалів він не береться, але якщо Аркадій Євгенович зважиться перейти до нього в ОЦ, то він гарантує захист нової дисертації протягом трьох років. Так з кінця березня І960 року А.Є.Степанов став співробітником ОЦ АН УРСР у відділі Г.Є.Пухова (з 1962 року - Інститут кібернетики АН УРСР).

Перед майбутнім ученим Георгій Євгенович Пухов поставив наступну задачу:

- Методи моделювання диференціальних рівнянь математичної фізики другого порядку загальновідомі, - сказав він. - А для рівнянь четвертого порядку, так званих бігармонічних, - немає. Я хотів би, щоб Ви розробили і побудували сіткову модель для рішення таких задач.

Через два місяці, десь у травні, коли А.Є.Степанов досить розібрався в запропонованій задачі, Георгій Євгенович запитав його:

- Ну, як?

- Мені дуже сподобалося у Вас, я дуже радий, що перейшов на роботу до Вас!

Через два роки, з'явилася сіткова модель. Г.Є.Пухов як автор ідеї та А.Є.Степанов як її розроблювач одержали на неї авторське свідоцтво.

У червні 1963 року Аркадій Євгенович успішно захистив кандидатську дисертацію. Правда, довелося трохи похвилюватися. У ІК АН УРСР своєї ради по захисту дисертацій тоді не було. Г.Є.Пухов запропонував апробацію дисертації провести в Інституті математики АН УРСР на семінарі, керованому відомим ученим-математиком Павлом Феодосійовичем Фільчаковим. Семінар вирішив рекомендувати дисертацію на захист за фахом фізико-математичні науки. У цьому був певний ризик, оскільки робота доповнювалася створеною сітковою моделлю, тобто мала пряме відношення до техніки. Проте, дисертація була

одноголосно підтримана і на семінарі і під час захисту, що пройшла на об'єднаній раді трьох інститутів: ІК АН УРСР, Інституту математики й Астрономічної обсерваторії.

Після захисту дисертації А.Є.Степанову запропонували обійняти посаду ученого секретаря Інституту кібернетики АН УРСР. Йому не хотілося іти з відділу Г.Є.Пухова, але Георгій Євгенович сам пішов йому назустріч. Він підтримав пропозицію дирекції і передав зі свого відділу групу співробітників, що працювали з А.Є.Степановим, щоб організувати для Аркадія Євгеновича лабораторію, що надалі переросла у науковий відділ. У 1963 році він став ученим секретарем Інституту кібернетики АН УРСР.

Працюючи на двох посадах, він постійно одержував підтримку Г.Є.Пухова, що у 1966 році став першим заступником директора інституту. У відділі А.Є.Степанова в той час було розроблено кілька аналогових обчислювальних машин для рішення задач математичної фізики й опору матеріалів. Зокрема, була розроблена електронна модель "ЭМСС-8" "Альфа", спеціалізований пристрій підготовки вихідних даних "АСПИД" для цифрової обчислювальної машини "НАИРИ", а також аналогово-цифрова система для моделювання задач підземної гідравліки з обліком кондуктивного і конвективного теплопереносу. Машина "ЭМСС-8" "Альфа" була впроваджена в серійне виробництво на Житомирському заводі "Електровимірювач", а дві інші - в одиничних екземплярах були передані їх замовникам.

Секретар партбюро інституту І.М.Молчанов, придивившись до старанного ученого секретаря, запропонував йому вступити в партію. Спочатку Аркадій Євгенович заперечив:

- Коли я працював у КІБІ, мені, тоді активному комсомольцю, зробили таку пропозицію. Я прийшов на співбесіду. Запитали: а де Ви були під час окупації? У Києві, - відповів я.

- Тоді ми утримаємося.

- Мені в 1941 році було 12 років. Я образився на сказані слова і зараз не хочу, щоб історія з моїм не вступом у партію повторилася, - відповів Аркадій Євгенович І.М.Молчанову.

Однак він виявив наполегливість, і цього разу усе вийшло. Більш того, А.Є.Степанова спочатку вибрали членом партбюро, а потім він став секретарем парткому ІК АН УРСР і завоював високий авторитет своїм принциповим ставленням до вирішення питань партійного життя.

Коли в 1971 році Г.Є.Пухов, разом із усім своїм відділом перейшов з Інституту кібернетики в Інститут електродинаміки, А.Є.Степанов приєднався до нього разом зі співробітниками свого відділу. Років через п'ять у нього була готова докторська дисертація по основах теорії квазіаналогових сіткових машин. Г.Є.Пухов був дуже радий успіхам свого учня, що самостійно вирішив важку проблему. Він звернувся до автора нарису з проханням бути першим опонентом по дисертації Аркадія Євгеновича (другим був П.І.Чеголин з Білоруської академії наук, третім - не пам'ятаю). Мені довелося чимало потрудитися, але зате я переконався, що А.Є.Степанов не втрачав часу і підготував відмінну дисертацію, що одержала при захисті високу оцінку.

На якийсь час А.Є.Степанов пропав з полю мого зору. Спочатку він працював в організованому Г.Є.Пуховим відділенні теоретичної електротехніки й електронного моделювання в складі Інституту електродинаміки, потім працював заступником директора з наукової роботи Інституту проблем енергозбереження. Зараз він провідний науковий співробітник Інституту проблем моделювання в енергетиці НАН України. Коли я з ним зустрівся, звичайно, впізнав його, але в пам'яті все рівно залишився образ молодої людини, що прийшла до мене в кабінет півстоліття назад, повного сил, чарівності, нескоримої життєвої сили.

Разом ми згадали минулі роки спільної роботи в партбюро інституту, чудового ученого і прекрасної людини Г.Є.Пухова. Про нього і його відділ з великою теплотою розповів Аркадій Євгенович.

Загальною рисою роботи відділу Г.Є.Пухова була висока самовіддача - прагнення з високою наполегливістю й енергією, з мінімальною втратою часу здійснювати дослідження, видаючи все нові і нові як теоретичні, так і практичні результати. Робочий день у співробітників відділу починався в 8-00, хоча офіційно з 9-00. Перша година роботи ішла на

обмін інформацією між керівником відділу і керівниками робіт. На паління і гру в пінг-понг приділялося 10 хвилин щогодини. Але якось стіл для гри і сітка зникли.

- Я спостерігав, - сказав Георгій Євгенович ентузіастам пінг-понгу, - що ви занадто багато часу приділяєте грі, от і забрав її!

Він був дуже турботливий стосовно співробітників. У першу чергу це виявлялося в підготовці дисертацій і промислової реалізації виконаних розробок. Відділ Г.Є.Пухова в цьому відношенні був прикладом. Він умів працювати і відпочивати. Його хобі була рибна ловля. У ній він черпав сили на весь рік. У свою чергу, співробітники відповідали йому величезною увагою і любов'ю.

Передчасна смерть дружини негативно відбилася на житті вченого. Галина Федорівна чітко дотримувалася свого кредо - чоловік повинний завжди працювати і може відволікатися лише на випадок пожежі чи землетрусу. Вона була вірним помічником своєму неординарному чоловіку. Георгій Євгенович ледве справився з горем, що його настигло.

Аркадій Євгенович розповів про одну із причин, чому Г.Є.Пухов пішов з Інституту кібернетики. Його гнітив намір В.М.Глушкова приділяти більше уваги цифровій обчислювальній техніці. Погодитися з цим - значило для Георгія Євгеновича залишити науковий напрямок, заснований і розвинений за багато років. Георгій Євгенович зважився на крайній крок - залишився вірним сам собі, своїм учням, тієї області науки, якій беззавітно служив.

Від аспіранта до академіка АН Республіки Узбекистан.

Нарис про Тулкуна Файзиєвича Бекмуратова

Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР став справжньою кузнею кадрів високої кваліфікації для багатьох республік колишнього Радянського Союзу. Цілий інтернаціонал аспірантів пройшов і через мої руки: Алдис Карлович Баумс (Латвія), Махмуд Нурбієвич Хатхоху (Молдавія), Надір Ісмаілович Огли Алішов (Азербайджан), Набі Рабеджанович Рабеджанов (Таджикистан), Тулкун Назирович Рахімов, Тулкун Файзиєвич Бекмуратов (Узбекистан). Точні імена ряду інших не пам'ятаю і тому не згадую.

Кожний з них вніс свою лепту в науку і техніку України і своїх республік. Серед них хотів би розповісти про Тулкуна Файзиєвича Бекмуратова, що досяг видатних успіхів у подальшій роботі в Узбецькій республіці і який зберіг тісні зв'язки зі мною, відділом управляючих машин, багатьма вченими Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

Після успішного захисту кандидатської дисертації в Інституті кібернетики АН УРСР, повернувшись в Ташкент, Тулкун Файзиєвич створив в Інституті кібернетики АН Узбекистану[46] наукову лабораторію гібридних моделюючих обчислювальних систем (ГОС). Основним напрямком знову створеної лабораторії ГОС стали дослідження теоретико-прикладних питань синтезу і розробки нового класу аналого-цифрових і цифро-аналогових перетворювачів, що одержали назву гібридних. Крім цього, у лабораторії здійснювався інтенсивний розвиток досліджень по створенню гібридних моделюючих обчислювальних систем із застосуванням, розроблених Т.Ф.Бекмуратовим гібридних перетворювачів і пристроїв зв'язку з об'єктом "ПЗО" (російською мовою - устройство связи с объектом УСО).

Ці дослідження спиралися на результати, отримані аспірантом під час підготовки кандидатської дисертації в Інституті кібернетики АН УРСР. У підсумку їм були розроблені теоретичні основи побудови ГОС із використанням розроблених гібридних "ПЗО" замість

[46] Інститут кібернетики АН Узбекистану був створений на базі Інституту математики АН Узбекистану. Постанова про це була підписана в день сумно-знаменитого ташкентського землетрусу 26 квітня 1965 р. Через тиждень після землетрусу аспірант приїхав до мене в Київ і, коли ввійшов у мою квартиру, зі стелі мого кабінету, майже на нас упала люстра, немов нагадуючи про страшну трагедію в Ташкенті.

звичайних. Така обчислювальна система включала, на відміну від інших, цифровий, аналоговий і гібридний процесори.

У ході досліджень по створенню ефективних структур таких ГОС була вирішена задача оптимального розподілу обчислювальних операцій між цифровим, аналоговим і гібридним процесорами системи. У даному випадку під ефективними розумілися структури, що забезпечували мінімум загального часу розв'язання задач при заданих обмеженнях на вартість, надійність, точність та інші показники ГОС.

Результатом цих досліджень стала розробка на базі управляючої машини широкого призначення (УМШП) "Днепр" ГОС-1 і ГОС-2 з гібридними "УСО". Перша призначалася для виконання досліджень у лабораторії. На базі ГОС-2 були створені інформаційно-моделюючі системи для хімічних і біохімічних підприємств Узбекистану, а також для автоматизованих систем наукових досліджень. Узагальнивши виконані роботи, Т.Ф.Бекмуратов підготував докторську дисертацію, яку захистив у червні 1975 р. в Інституті електродинаміки АН України (у його складі в той час з'явилося відділення моделювання, кероване академіком Г.Є.Пуховим). Виконані Т.Ф.Бекмуратовим роботи були багато в чому співзвучні з дослідженнями, що у цей же час велися в моєму відділі в Києві, вони вдало доповнювали один одного. Тулкун Файзиєвич у ці роки був частим гостем нашого інституту.

Подальший розвиток досліджень Т.Ф.Бекмуратова показав, що викладений підхід можна застосувати і до синтезу структур неоднорідних обчислювальних пристроїв, машин і систем (НОС), що оперують інформацією різної природи і форми представлення, а також утримуючі процесори різного функціонального призначення і різної архітектури. Це знадобилося для виконання робіт зі створення могутнього обчислювального комплексу на базі макроконвеєрної електронної обчислювальної машини (ЕОМ), що стала розроблятися в Інституті кібернетики АН УРСР.

У ІК АН Узбекистану були створені апаратно-програмні засоби сполучення макроконвеєрної ЕОМ з "БЭСМ-6", а також для керування обчислювальним процесом при рішенні задач на цьому комплексі. При цьому було забезпечене узгодження форматів даних і команд, рівнів вихідних сигналів і синхронізацію робіт процесорів комплексу. Державна комісія, що приймала макроконвеєрну ЕОМ в Інституті кібернетики АН УРСР, одночасно розглянула і прийняла з високою оцінкою роботи, виконані в Ташкенті.

У 1980-1990 р., коли відповідно до державної програми Державного комітету науки та техніки СРСР вченими і фахівцями Росії, України, Латвії, Узбекистану і Казахстану почалися роботи зі створення обчислювальної мережі Академій наук колишнього Союзу (Академмережі), Т.Ф.Бекмуратов підключився до розробки Регіональної обчислювальної підмережі (РОПМ) "Середня Азія". На жаль, з розвалом Радянського Союзу ці розробки були припинено.

У грудні 1989 р. Т.Ф.Бекмуратов був обраний членом-кореспондентом АН Узбекистану, а в січні 1990 р. - членом Президії і заступником голови Відділення механіки, процесів керування й інформатики АН Узбекистану. Будучи на цій посаді до червня 1992 р., він здійснював координацію робіт зі створення інформаційно-обчислювальної мережі АН Узбекистану.

Коли за кордоном, так і в Радянському Союзі почалися інтенсивні дослідження, з теоретико-прикладних питань штучного інтелекту, у тому числі й експертних системах (ЕС), Тулкун Файзиєвич зорієнтував дослідження своєї лабораторії на проблематику ЕС. У період 1990-1995 р. лабораторією були розроблені ЕС для проектування електрокабелів, регулювання залізничними стрілками, диспетчерського керування на газопереробному підприємстві. З 1991 р. по теперішній час розвиток цих досліджень здійснюється в плані створення методів, математичних моделей та інструментальних засобів для систем підтримки прийняття рішень (СППР) в умовах невизначеності у вихідній інформації. Тому в проведених дослідженнях використовуються методи нечітких множин, штучних нейронних мереж, еволюційного моделювання і програмування, у тому числі генетичного.

Він активно брав участь у роботі ряду координаційних нарад, а також у роботі міжвідомчих комісій із приймання різних систем і комплексів, розроблених в Інституті

кібернетики АН УРСР, зокрема, управляючого обчислювального комплексу "Сокіл" ("М-180"), макроконвеєрної ЕОМ та інших. Під час цих поїздок він зустрічався з А.О.Дородниципним, В.М.Глушковим. Багато учених Інституту кібернетики АН УРСР високо цінували теплі дружні відносини, які установилися з ним.

У червні 1992 року Тулкун Файзиєвич був призначений ректором Державного університету м.Карши - міста, де він учився і закінчив школу. Проробив на цій посаді до березня 1997 року.

Слід зазначити, що викладацьку діяльність Т.Ф.Бекмуратов почав у 1967 р. відразу після захисту кандидатської дисертації. Він читав, у ряді університетів республіки курси по автоматизації проектування ЕОМ, обчислювальним машинам, комплексам, системам і мережам, системам масового обслуговування, основам математичної логіки, базам даних і знань і експертним системам.

У лютому 1998 р. Т.Ф.Бекмуратов був призначений начальником Головного інформаційно-аналітичного управління Президії, створеного при Головному ученому секретареві АН Республіки Узбекистан. Поряд з іншими обов'язками йому було доручено вести справи по заходах Міжнародної Асоціації академій наук (МААН) країн СНД, очолюваної Президентом НАН України академіком Б.Є.Патоном. Це дозволило йому знову спілкуватися і співробітничати з вченими України, у тому числі брати участь у Міжнародному симпозіумі "Минуле, сьогодення і майбутнє", організованим Фондом історії і розвитку комп'ютерної науки і техніки, керованим мною. На цій конференції Т.Ф.Бекмуратов виступив з доповіддю "Дослідження з комп'ютерної техніки й інформатики в Узбекистані: історія та перспективи". Можливість участі в даній конференції була пов'язана з тим, що саме на цей період в НАН України в рамках заходів МААН проводився Міжнародний семінар з інтелектуальної власності. Т.Ф.Бекмуратов, як член цієї Ради від АН Республіки Узбекистан, був відряджений для участі в семінарі і конференції одночасно. Після симпозіуму я запросив його до себе додому, і ми тепло поспілкувалися з ним, згадуючи події прожитих років.

У травні 1999 р. Т.Ф.Бекмуратов був призначений Головним ученим секретарем АН Республіки Узбекистан і проробив на цій посаді до вересня 2000 р. Це був період підготовки і здійснення реформи в АН Республіки Узбекистан. У травні 2000 р. був прийнятий новий статут АН Республіки Узбекистану, відповідно до якого скасовувався інститут членів-кореспондентів, усі члени академії ставали дійсними членами (академіками). Так Т.Ф.Бекмуратов у травні 2000 р. став академіком АН Республіки Узбекистан.

Тулкун Файзиєвич не обмежувався зв'язками з київськими кібернетиками. Він співробітничав також із вченими інших організацій: Є.К.Круг, Б.Я.Коган, Інститут проблем керування, Москва; В.Б.Смолов, Є.А.Чернявский, Електротехнічний інститут, Санкт-Петербург; Г.М.Петров, НДІ "СЧЕТМАШ", Москва та ін.

Під час перебування в Києві в 1998 р. він прийняв пропозицію д.т.н. В.А.Яценко (Науково-дослідний інститут космічних досліджень НАН України) про підготовку спільного проекту для Українського науково-технічного центру. З 1 серпня 2002 р. проект почав фінансуватися (термін завершення - липень 2005 р.). Т.Ф.Бекмуратов став керівником узбецької групи виконавців. Задачею цієї групи є розробка математичного, алгоритмічного і програмного забезпечення системи обробки вихідних сигналів оптико-криогенного гравіметра, розроблювального в інститутах космічних досліджень і фізики НАН України. Так доля знову зв'язала його з Києвом, з Україною.

В даний час працює за сумісництвом: провідним науковим співробітником Інституту інформатики (колишній Інститут кібернетики) АН Республіки Узбекистан; професорам кафедри "Комп'ютерні системи і мережі" Ташкентського державного технічного університету; професором кафедри "Технологія програмування й алгоритмізація" Ташкентського університету інформаційних технологій; професором кафедри "Інформатика" Науково-навчального центру АН Республіки Узбекистан.

Підготував 7 докторів і 37 кандидатів наук в області обчислювальної техніки, систем керування й інформатики.

Опублікував 10 монографій, 2 навчальні посібники, понад 260 наукових статей. Має понад 20 винаходів по обчислювальній техніці, системам і пристроям обробки інформації і керування.

Що і говорити, мені дуже приємно знати, що мій колишній аспірант домігся таких видатних успіхів, став гідним представником київської наукової школи кібернетичної техніки в Республіці Узбекистан.

Тулкун Файзиєвич Бекмуратов продовжує підтримувати зв'язки зі мною і з багатьма ветеранами кібернетичної техніки в Києві й в інших країнах СНД.

Головний конструктор автоматизованих систем для випробування космічної техніки.

Нарис про Олександра Олександровича Тимашова

У першій частині цієї книги в розділі "Цифрові автоматизовані системи для випробування космічної техніки" сказано: "Наприкінці 1970-х років відділ управляючих машин разом з СКБ інституту розгорнув роботу зі створенню автоматизованої системи для стенда, що імітує космос, з метою випробування космічного корабля "Буран" та іншої космічної техніки".

За цими словами стоїть величезна робота, взятися за яку допоміг лише ентузіазм молодості, захоплення унікальністю поставленої задачі.

Для першого ознайомлення з нею мене і моїх помічників, у числі яких був молодий інженер О.О.Тимашов, запросили відвідати закрите підприємство, де знаходився стенд. О.О.Тимашова я взяв з собою тому, що він дуже успішно справився з дорученою йому роботою по створенню інформаційно-управляючої системи для установки по випробуванню міцності металів "МУН-2" в Інституті проблем міцності АН УРСР.

Нас привезли в район Загорська, а потім довго везли лісом, розповідаючи шляхом, що являє собою стенд, для функціонування якого нам потрібно розробити автоматизовану інформаційно-управляючу систему.

Те, що ми побачили, вразило нас. Стенд розміщався в суцільному залізобетонному корпусі, висотою, приблизно, у 10-ти поверховий будинок. Усередині корпусу перекриття не було, були деякі подоби балконів, на яких стояло устаткування для імітації космосу і проведення випробувань. Усередині в центрі корпусу знаходилася величезна вакуумна камера, у якій можна було на спеціальному поворотному столі розмістити випробуваний об'єкт - орбітальний корабель, супутник, той же "Буран", тільки з обрізаними крилами і корпусом, розрізаним на три частини.

Для імітації космосу було створено штучне "сонце", аналогічне по складу світла сонячному, а також пристрої, що імітують штучне відбите місячне світло, глибокий вакуум, перепади температури від близького до абсолютного нуля (у космосі) до високих температур (від сонячного випромінювання і при входженні в атмосферу). Поміщений у вакуумній камері випробовуваний об'єкт міг повертатися навколо осі для імітації руху по орбіті. Для контролю і керування використаної на стенді апаратури вона доповнювалася багатьма тисячами датчиків і виконавчих органів. Уже найперше знайомство зі стендом показало виняткову складність поставленої задачі й абсолютну необхідність використання могутнього комплексу засобів обчислювальної техніки і засобів сполучення їх з апаратурою стенда.

Під час першого візиту пішла мова спробувати використовувати в системі автоматизації машини "М-180", що мають пристрої зв'язку з об'єктом для опитування датчиків і видачі сигналів керування на виконавчі органи. Була досягнута домовленість про початок роботи.

Надалі усе виявилося значно складніше. Мені довелося відійти від цієї роботи і уся відповідальність лягла на плечі О.О.Тимашова.

Для побудови системи були використані 12 комп'ютерів "СМ-2", доповнені багатьма модулями зв'язку з об'єктом. Запропонована структура системи включала:

- базові типові обчислювальні комплекси, що забезпечують високу продуктивність, високі експлуатаційні характеристики, можливість компонувати локальні і територіально розосереджені багатомашинні комплекси;

- пристрої зв'язку з об'єктом ("ПЗО"), призначені для нормалізації, фільтрації, посилення, комутації, перетворення і введення в обчислювальний комплекс сигналів з датчиків, установлених на випробовуваному об'єкті і на стендових системах, а також для висновку управляючих сигналів на виконавчі пристрої;

- комутаційні пристрої, призначені для стикування інформаційних зв'язків, що йдуть від датчиків об'єктів і модулів "ПЗО";

- апаратуру (первинної вхідної і вторинної вихідної інформації), призначену для формування стандартних рівнів сигналів, що забезпечують нормальну роботу модулів "УСО" і виконавчих механізмів;

- апаратуру силової автоматики, призначену для керування виконавчими механізмами;

- робочі місця операторів з їх технічним, інформаційним і ергономічним забезпеченням та ін.;

- провідні і кабельні траси;

- комплекс вимірювальних перетворювачів (датчиків);

- комплекс виконавчих механізмів.

Система повинна була контролювати і керувати наступними технологічними установками:

- імітатори сонячного випромінювання;

- імітатори інфрачервоного випромінювання й імітатори інфрачервоного випромінювання місячного грунту;

- опорно-поворотні пристрої, на які усередині камери з високим вакуумом закріплюються випробовувані космічні вироби. З їхньою допомогою здійснюється обертання виробу щодо променів "штучного" сонця, зміна освітлення якого разом з обертанням опорно-поворотних пристроїв імітує надходження променистої енергії сонця, випромінюваної інфрачервоної енергії землі і місячного грунту;

- системи керування імітаторами бортової апаратури, що імітують виділення теплової енергії бортовими приладами, що включаються в процесі польоту по визначеній циклограмі для виконання своїх задач;

- системи підтримки температурних режимів трубопровідних комунікацій і окремих частин випробовуваних виробів;

- допоміжні технологічні системи: азотозабезпечення; вакуумування; гелієзабезпечення; розгерметизації установок і наддування відсіків виробів; терморегулювання; енергоживлення виробу; заправлення виробу криогенними і некриогенними імітаторами палив; уловлювання викидів. Тільки перерахування пристроїв системи зайняло цілу сторінку!

На реалізацію автоматизованої системи пішло майже сім років напруженої праці О.О.Тимашова і його помічників. Ці роки вони жили в нелегких умовах - без родини, без вихідних днів, з мінімальними побутовими зручностями, залишаючи на сон 5-6 годин.

Величезна праця була вкладена в розробку програмного забезпечення. Були створені: мова оператора-випробувача; драйвери спеціальних пристроїв; тестові програми контролю функціонування пристроїв зв'язку з об'єктом, датчиків, виконавчих пристроїв; бібліотека програм обчислень, перетворень і т.п.; бібліотека обчислення управляючих впливів, що реалізують різні алгоритми керування.

Прикладні програми включали конкретні режими випробувань:

- задачу допускового контролю і виявлення передаварійних і аварійних ситуацій;

- задачу збору, обробки і накопичення інформації;

- задачу обробки результатів випробувань відповідно до завдання на експеримент;

- задачу відображення і протоколювання результатів;

- програми систематичної обробки інформації .

Молодість і ентузіазм, властивий тому часу, що підігрівався значимістю виконуваної роботи, допомогли виконати здавалося б нездійсненну задачу.

Більш того, О.О.Тимашов і його команда зуміли використати свій досвід для створення ще однієї унікальної системи - автоматизованої системи комплексних випробувань і відпрацьовування гусеничних машин на Харківському заводі імені Малишева. До складу були включені два стенди для випробування вузлів моторно-трансмісійного відділення гусеничних машин і випробування машини в цілому і стенд для визначення аеродинамічних і пилових характеристик повітроочисників двигунів внутрішнього згоряння гусеничних машин.

У перший стенд увійшли практично всі основні вузли гусеничної машини, крім самого гусеничного рушія і спеціального устаткування. Цей стенд став найважливішим у комплексі дослідницького устаткування при випробуваннях і доведенні гусеничної машини.

В другий стенд повітроочиски ввійшли: різні виконавчі органи і засувки, що регулюють тиск і витрату повітря в трасах його просування, а також ряд інших пристроїв.

Створення такої системи дозволило звести до мінімуму натурні випробування при створенні нових типів танків. Багатомісячні прогони нових машин по різній місцевості, у різних складних кліматичних умовах зменшувалися в кілька разів.

За роботу "Автоматизована система комплексних випробувань і відпрацьовування гусеничних машин" для заводу імені Малишева О.О.Тимашов був визнаний гідним Державної премії України в області науки і техніки.

* * *

О.О.Тимашов народився в Києві в 1941 році менш ніж за півроку до війни. Разом з матір'ю був евакуйований в Улан-Уде. Батько загинув у перші дні німецького наступу. Після війни переїхали в Луганськ, де Олександр закінчив середню школу. У 1964 році він закінчив Московський енергетичний інститут, факультет автоматики й обчислювальної техніки. У 1967 році вступив до аспірантури Інституту кібернетики АН УРСР (керівник - член-кореспондент АН УРСР Б.М.Малиновський).

У 1970 році захистив дисертацію на звання ученого ступеня кандидата технічних наук. У дисертації розглядалися питання проектування цифро-аналогових обчислювальних комплексів для моделювання систем керування. Після закінчення аспірантури і захисту дисертації працював у відділі управляючих машин Інституту кібернетики, потім у Спеціальному конструкторському бюро (СКБ) інституту (нині Інститут проблем математичних машин і систем НАН України).

Роки, коли самовідданою працею створювалися унікальні випробувальні системи оборонного призначення, стали самими важкими, самими пам'ятними і самими... кращими роками життя О.О.Тимашова і його товаришів по роботі. Він сказав мені про це сам.

В наступні роки під його керівництвом були створені ще ряд систем, але вже не оборонного, а цивільного призначення, у тому числі: автоматизована система керування технологічним процесом для дослідження методів керування флотаційним збагаченням і для дослідження і відпрацьовування нових методів керування процесом; автономна мобільна котельна установка "Гейзер", розташовувана в трьох автомобільних причепах і призначена для забезпечення теплом селищ бурових установок, що працюють у північних районах; автоматизована система керування рейкошліфувальним комплексом, призначеної для видалення з голівок рейок, покладених у залізничну колію, хвилеподібних нерівностей і поверхневого перенаклепаного шару металу з доданням голівкам рейок опуклого профілю.

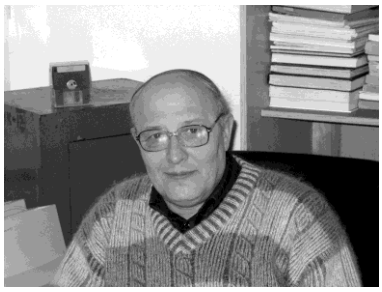
Понад 20 років О.О.Тимашов викладає на факультеті кібернетики Національного університету імені Тараса Шевченко, передаючи свій науково-виробничий досвід молоді. Ученою радою університету О.О.Тимашову привласнене звання доцента кафедри теорії автоматизованих систем.

Не можу не додати ще одну чудову рису О.О.Тимашова. Не даремно говорять: "У здоровому тілі - здоровий дух". О.О.Тимашов - аматор футболу і не в значенні подивитися футбольний матч (не без цього, звичайно), але більше всього - самому поганяти м'яч, заряджаючи інших учасників футбольного бою своїм запалом і ентузіазмом.

Це, думаю, багато в чому допомагає йому багато років справлятися з напруженим ритмом роботи і бути "душею" його футбольної команди і колективу, разом з яким він, будучи головним конструктором, ряду унікальних систем зумів виконати величезну роботу по їх створенню, у тому числі самої складної (і самої пам'ятної - як батьки пам'ятають важку першу дитину) по проектуванню, створенню і налагодженню інформаційно-управляючого комплексу, що забезпечив, у підсумку повноваге функціонування унікального стенда для натурних випробувань перших посланців у космос. Врахуйте - таких стендів у світі тільки два - у США і Росії.

Рідкісний талант.

Нарис про Мирослава Васильовича Семотюка



Мирослав Васильович Семотюк народився 10 грудня 1945 року в селі Устьє Снятинского району колишньої Станіславської (тепер Івано-Франківської) області. Війна вже закінчилася, налагоджувалося мирне життя. Природа Прикарпаття - чисте повітря, походи в ліс допомогли майбутньому школяреві вирости міцним і високим. У 1963 році він успішно закінчив середню школу в місті Снятин Івано-Франківської області. Був призваний в інженерні війська, служив у районі міста Баку (Азербайджан), де споруджувалися вогневі позиції для засобів протиповітряної оборони. За відмінну службу був нагороджений медаллю "20 років перемоги у Великій Вітчизняній війні". Після демобілізації вступив в Азербайджанський політехнічний інститут на факультет автоматики й обчислювальної техніки. У 1973 році одержав диплом інженера електрика електронних обчислювальних машин (ЕОМ).

Наступні двадцять п'ять років Мирослав Васильович пропрацював у відділі управляючих машин. Саме в ці роки проявився його рідкісний талант, що сполучає якість вдумливого ученого і блискучого інженера. У той час ідея створення так званих сигнальних процесорів "літала в повітрі". І Мирослав Васильович схопився за неї двома руками. Спочатку - це був 1975 рік - він розробив цифровий диференціальний аналізатор для рішення задач спектрального аналізу. Наступним кроком стало створення процесора, орієнтованого на виконання швидкого перетворення Фур'є.

Це була "проба пера" - перша спроба впритул підійти до алгоритмів і апаратури цифрової обробки сигналів.

У цей час з'явився грунтовний споживач подібних пристроїв - Горьківський НДІ радіозв'язку Міністерства приладобудування і засобів зв'язку (МПЗЗ). Він підключився до програми технічного переозброєння організацій міністерства засобів зв'язку на мікропроцесорну техніку. Розроблювані в Горьківському НДІ засоби радіозв'язку створювалися на аналоговій техніці - громіздкій і технічно недосконалій. Мирослав Васильович і я поїхали в Горький і грунтовно познайомилися з задачами, що стоять перед НДІ радіозв'язку. Ми запропонували дирекції відрядити декілька співробітників інституту в Київ, щоб спільними зусиллями вести дослідження і розробку сигнальних процесорів, а потім передати наш досвід Горьківському НДІ радіозв'язку і допомогти йому в створенні цифрових засобів зв'язку. Дирекція НДІ не тільки підтримала наші пропозиції, але і погодилася передати фінанси і штати для утворення при відділі управляючих машин галузевої лабораторії МПЗЗ з дискретної обробки сигналів (№201, шифр "Поликом"). Основною проблематикою для лабораторії стало створення бортових обчислювальних систем для комплексів засобів авіаційного радіозв'язку. За десять років лабораторією, керованою М.В. Семотюком, який став в 1981 році кандидатом технічних наук, були розроблені і передані Горьківському НДІ радіозв'язку дев'ять (!) сигнальних процесорів із прикладним програмним забезпеченням для вбудовування в розроблювальні в НДІ системи зв'язку.

Не маючи можливості розповісти про ці системи докладніше, дам лише перелік виконаних тим.

1. "Дослідження шляхів створення пристроїв цифрової обробки сигналів для радіоліній зв'язку". 1978-1979 р.

2. "Спецобчислювач з комплексною арифметикою". 1981-1982 р.

3. "Комплексне дослідження перспектив створення універсальних обчислювальних систем для типових комплексів зв'язку". 1984-1987 р.

4. "Ескізний проект системи для задач зв'язку на основі теорії ігор". 1984-1987 р.

5. "Розробка сигнального процесора "АПОИ"". 1987-1990 р.

6. "Розробка сигнального процесора для задач зв'язку". 1985-1988 р.

7. "Дослідження шляхів створення і технічної реалізації сигнальних процесорів для задач зв'язку". (Сигнальний процесор "Спектр". 1983-1984 р., сигнальний процесор "Спектр 1". 1984-1985 р.)

8. "Розробка сигнального процесора для адаптивних засобів короткохвильового зв'язку". (Сигнальний процесор "Спектр-2".) 1989-1990 р.

9. "Розробка програмно-апаратних засобів цифрової обробки сигналів у задачах зв'язку". (Сигнальний процесор "Спектр 2М".) 1990-1992 р.

Я перелічив лише ті роботи, що були виконані М.В.Семотюком до 1990 року. У наступні майже п'ятнадцять років він також не гаяв час даром. Оскільки роботи з Горьківським НДІ радіозв'язку припинилися, він зумів зв'язатися з Київським НДІ "Гідроприлад" і успішно співробітничає з цією організацією.

У Мирослава Васильовича є тільки один "недолік". Зайнятий до межі розробкою надзвичайно потрібних (в основному оборонного значення) технічних засобів, він уже котрий рік затримує оформлення власне кажучи готової докторської дисертації.

Я дуже прошу Мирослава Васильовича поквапитися і дати мені можливість бути присутнім на захисті, щоб я міг віддати свій голос "за".

Не кожному дано...

Нарис про Тамару Федорівну Слободянюк

Тамара Федорівна Слободянюк стала свідком і активним учасником становлення і розвитку обчислювальної техніки в Україні.

"Після закінчення інженерно-фізичного факультету Київського політехнічного інституту в 1956 році - розповідає вона, - я отримала призначення в якусь дуже секретну лабораторію при Академії наук України. Ніхто виразно нам не сказав, чим ми будемо там займатися, про обчислювальну техніку на лекціях у КПІ ми ніколи не чули.

Першого серпня 1956 року я вперше приїхала на роботу у Феофанію під Києвом у лабораторію обчислювальної техніки Інституту математики АН УРСР. На шляху, а проїхали ми кілометрів 15, створювалося відчуття, що я їду в інше місто, це вже не Київ, а якась глибока провінція. Нарешті, з'являюся в лабораторії. На вході - міліціонер. Пред'являю перепустку, заходжу в приміщення, де як мені сказали, буде моє робоче місце. Перше враження - у кімнаті встановлений якийсь гігантський ламповий приймач без корпусу, приймач-мутант. Як він виконує обчислення було зовсім незрозуміло. З цього дня почалося дуже цікаве життя: лекції, освоєння машини, волейбол у перерву. Середній вік співробітників лабораторії - 25 років, а мені тоді було 22 роки. Навчання молодих фахівців, по-моєму, було організовано дуже добре. І нам дуже хотілося якомога швидше навчитися працювати на машині."

Тамарі Федорівні повезло - три роки вона була змінним інженером на первістку вітчизняної обчислювальної техніки - Малій електронно-лічильній машині "МЭСМ". Не кожному дано побачити і зберегти в пам'яті першу в континентальній Європі електронну обчислювальну машину (ЕОМ). Наступні два роки (1958-1960 р.) зайняло комплексне

налагодження й експлуатація лампової машини "Киев" - другої вітчизняної ЕОМ в Україні. Ще рік пішов на налагодження і дослідну експлуатацію другого екземпляра ЕОМ "Киев" в Об'єднаному інституті ядерних досліджень у м. Дубна.

У 1961 р. з відділу експлуатації Тамара Федорівна перейшла в мій відділ управляючих машин. І знов-таки їй було доручено налагодження і дослідна експлуатація, але вже не лампових, а напівпровідникової управляючої машини широкого призначення "Дніпро", установленої на Миколаївському суднобудівному заводі імені 61-го Комунара в унікальній автоматизованій системі проектування і виготовлення судокорпусних деталей. Наприкінці 1962 р. "налагоджувальний марафон" для Т.Ф.Слободянюк закінчився. Вона вступила до аспірантури, стала посилено працювати по запропонованій мною темі дисертації: "Розробка і дослідження алгоритмічних основ проектування управляючих обчислювальних машин". Вона не обмежилася рішенням теоретичних питань, а зайнялася і схемною реалізацією окремих фрагментів програмного забезпечення машини "Днепр-2", виготовленої на Київському заводі обчислювальних і управляючих машин.

У роботі над дисертацією Тамара Федорівна виявила велику самостійність. Моя допомога обмежилася формулюванням теми дисертації й основних висновків по роботі. У 1967 р. вона успішно захистилася. І... така вже доля в Тамари Федорівни. Її довелося підключити до налагодження управляючого комплексу "Днепр-2" на Південному машинобудівному заводі (Дніпропетровськ), де створювалася унікальна система перевірки ракетних двигунів.

Але вже через півроку їй довелося зайнятися "справжньою" справою. У відділі були розгорнута робота зі створення цифрового регулятора з використанням феритної пам'яті. Вона виконувалася О.В.Палагіним і Ю.С.Яковлевим. До них приєдналася Т.Ф.Слободянюк. З цього часу вона стала працювати з О.В.Палагіним.

У ці ж роки за моїм дорученням, вона виконувала обов'язки ученого секретаря всесоюзного щорічного семінару "Управляючі машини і системи", а потім, коли в складі республіканської ради по кібернетиці була створена секція "Кібернетична техніка", що поєднувала понад 10 семінарів, Тамара Федорівна стала ученим секретарем цієї секції, відповідала за випуск збірників семінарів цієї секції.

У 1975 р. у відділі управляючих машин була створена галузева лабораторія Міністерства приладобудування і засобів зв'язку (МПЗЗ), керівником якої було призначено О.В.Палагіна. З першого дня утворення галузевої лабораторії МПЗЗ і до 1999 року Т.Ф.Слободянюк (24 роки!) була заступником керівника лабораторії О.В.Палагіна, який став в 1982 році керівником однойменного відділу.

Вона брала участь у розробці первістка сімейства мікрокомп'ютерів широкого призначення "Электроника С5", для чого в 1974 р. багаторазово їздила в Ленінград. Надала велику допомогу О.В.Палагіну в наступних роботах із МПЗЗ. Десять років (1976-1986 р.) була ученим секретарем міжнародної робочої групи "Мікропрограмне управління", створеної в рамках Ради економічної взаємодопомоги (РЕВ). Брала участь у підготовці "Довідника з цифрової обчислювальної техніки" під редакцією Б.М.Малиновського, "Довідника по програмному забезпеченню мікропроцесорних систем" у співавторстві із С.Д.Погорелим.

Навіть просте перерахування робіт, виконаних Т.Ф.Слободянюк, викликає щиру повагу до цієї неабиякої жінки. Але мені хотілося б додати і те, що Тамара Федорівна стала добрим генієм її чоловіка - Анатолія Івановича Слободянюка. При величезній зайнятості чоловіка дуже відповідальною роботою, вона зуміла внести в родину затишок, добре взаєморозуміння, знайшла час для виховання сина.

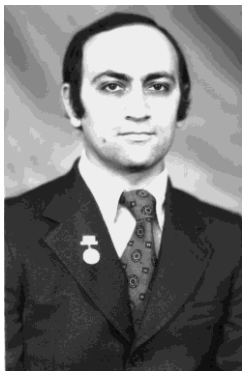
Таке ставлення допомогло А.І.Слободянюку цілком віддаватися своїй роботі, улюбленій справі, науковому росту. У 1982 р. він успішно захистив докторську дисертацію. Мене запросили відзначити цю подію, і я був радий тепло поздоровити нашого соратника по спільній роботі з МПЗЗ. Тоді не знав і не думав, що через десять з невеликим років на Тамару Федорівну чекає суворе випробування.

Анатолій Іванович важко занедужав. Вона пішла з роботи і сім років була поруч з чоловіком, роблячи все можливе і неможливе, щоб допомогти коханій людині. На великий

жаль, хвороба виявилася невиліковною. Тамара Федорівна залишилася без чоловіка, її опори, найближчої і дорогої людини. Віддаємо їй належне - вона вистояла...

Гаряче серце відділення кібернетичної техніки

Епізоди з життя Надіра Ісмаіл-огли Алішова, які розповів він сам



"Після того як я вступив до аспірантури Інституту кібернетики Академії наук Азербайджану, мені виписали відрядження в три міста: Ленінград, Москва, Київ. Я повинний був знайти наукового керівника. Тому що в мене були згоди відомих радянських учених з Ленінградського електротехнічного інституту й Інституту проблем управління (м. Москва), то в Києві я хотів тільки відмітити відрядження і хоча б небагато ознайомитися з цим історичним містом. Це було 9 грудня 1971 року, п'ятниця. Про всякий випадок я вирішив відвідати Інститут кібернетики АН УРСР. Завідувач відділом аспірантури, довідавшись про мету мого приїзду, сказав: "Зайдіть до Бориса Миколайовича Малиновського, поговорите з ним, потім ми відмітимо Вам відрядження". Я зайшов у зазначену кімнату. Я думав, що побачу звичайного інженера. Я мав копію дипломного проекту. Я хотів показати її, але подумав: "Хіба цей інженер зрозуміє те, що я спроектував, він же кібернетик!" А я займався телединамометруванням нафтових свердловин. Він докладно зі мною поговорив, після чого я прийняв рішення, що саме ця людина мені потрібна! Б.М.Малиновський встав і говорить: "Якщо Ви не заперечуєте, я буду Вашим науковим керівником". Коли у відділі аспірантури я одержав листа про його згоду бути керівником, побачив підпис - член-кореспондент АН УРСР, керівник відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР Б.М.Малиновський. Ця зустріч зіграла дуже велику роль у моєму подальшому житті."

* * *

"У 1978 р. у м.Ташкенті проходив Радянсько-Польський семінар з відомої системи засобів зв'язку з об'єктом "КАМАК". Тому що вчені, які приїхали з Москви, запропонували випускати "КАМАК" на заводах Радянського Союзу, то інші розробки приймалися в багнети. Я, затятий прихильник пристрою зв'язку з об'єктом - ПЗО - (російською мовою - устройство связи с объектом - УСО) "Сектор", розробленого в Інституті кібернетики АН УРСР, узяв із собою на семінар проспекти по "Сектору". На другий день семінару у вестибюлі вивісив проспект ПЗО "Сектор" і написав, що бажаючі можуть отримати більш докладну інформацію у мене. Це викликало дуже велике роздратування в організаторів семінару. Вони поскаржилися представнику АН УРСР.

Після повернення до Києва мені сказали, що моя інформація могла викликати "міжнародний скандал". Про це з Президії Академії зателефонували Б.М.Малиновському. Зі слів його заступника В.П.Соловйова, Б.М.Малиновський, пообіцявши виправити помилку, повісив трубку, і посміхнувся. Ніяких зауважень мені він не зробив."

"У 1978 р. Б.Є.Патон прийшов з невеликою делегацією в одну з лабораторій свого інституту для того, щоб подивитися як йде моя робота по створенню в лабораторії автоматизованої системи для установки електронно-променевого напилювання. Для керування цим процесом була використана міні-ЕОМ "М-180". Протокол результату процесу напилювання записувався на друкувальному пристрої. Він прикладався до кожного зразка - лопатці газотурбінного двигуна - з метою можливого подальшого аналізу якості технологічного процесу. До протоколу необхідно було ввести дату і час початку процесу напилювання. Тому що в той час ЕОМ "М-180" ще не мала операційної системи, довелося закодувати ці дані самому. Робота установки починалася з повідомлення: "Введіть дату", а потім: "Котра година?" Я ввів дату. Борисові Євгеновичу запропонував ввести час. Він увів час і помилився. Комп'ютер видав повідомлення "Ви помилилися. Повторіть, будь ласка, введення дати". Президент знову ввів час. Машина надрукувала: "Спасибі. Прийнято". У цей момент він як дитина засміявся.

Діалог з машиною був непередбаченим, його не чекали. От що виходить, усе робити самому, - здивував і розсмішив такого великоваговика науки, як Б.Є.Патон."

* * *

"У 1988 р. у м.Мінську відбулася міжнародна конференція, учасниками якої була невелика група вчених з нашого інституту. Серед них був розроблювач апаратури передачі даних "Ода-20", висококваліфікований учений, к.т.н. Семен Наумович Жаровський. У нього я багато чому навчився. Але ми часто сперечалися по нових розробках. Після чергового засідання конференції ми з ним вирішили пройтися до готелю пішки. По дорозі між нами розгорілася жарка полеміка про можливість розробки вітчизняного процесора для локальних мереж типу Ethernet. Семен Наумович категорично заперечував можливість створення такого процесора в наших умовах, добре розуміючи складність його реалізації, особливо блоку доступу до мережі, що повинний був з'єднуватися з коаксіальним кабелем без розрізу кабелю на частини. З приводу блоку доступу я був з ним згодний, тому що для його реалізації, крім усього, треба було створювати елементи точної механіки. А що стосується власне мережевого контролера, то я вже готував заявку на винахід разом з Б.М.Малиновським і ми були впевнені, що її підтвердять з першого розгляду (так і було).

Я тоді, по-східному емоційно, сказав Семенові Наумовичу Жаровському: "Замість того, щоб мене підтримати, ти применшуєш мої можливості. Ти негарний друг". Ми розсталися через суперечку. Але всього через чотири година він зайшов у мій готельний номер, і ми закінчили суперечку початою вчора пляшкою гарного азербайджанського коньяку "Гей-гель". Цю полеміку я запам'ятав. Через два роки я запросив Семена Наумовича подивитися мережу з трьох комп'ютерів, де були встановлені дослідні зразки мережевих процесорів для Ethernet. Він не дуже то здивувався (знову мене скривдив, по-дружньому!), хоча це був перший у Радянському Союзі мережевий контролер з вбудованим мікропроцесором. Але коли він побачив блок доступу, що ми розробили з фахівцями з НВО "Іскра" (м. Смоленськ, Росія), він не зміг утримати свого захоплення. І сказав мені: "Якби в Мінську я тебе підтримав і похвалив, що ти зможеш створити таку мережу, то вона ніколи в тебе і не з'явилася". Думаю, що він був правий!"

"Восени 1976 року повинно було відбутися засідання Державної комісії з приймання інформаційно- управляючого комплексу на базі міні-ЕОМ "М-180" і ПЗО "Сектор". Ще в червні ми, з винахідником ПЗО "Сектор" В.Б.Реутовим почали підготовку до демонстрації комплексу. Ми хотіли, щоб демонстраційна система, представлена Держкомісії, надалі була використана в наступних розробках. Тому вирішили доповнити систему реальними об'єктами, підключеними через ПЗО "Сектор". Завдяки цьому налагоджувальні роботи при створенні реальних інформаційно-управляючих систем можна було б проводити на програмувальному імітаторі об'єкта (ПІО). Ми щодня працювали по 10-14 годин. Неодноразово доводилося ночувати прямо в лабораторії. Для міні-ЕОМ "М-180" тоді ще не було ніяких інструментальних засобів для розробки програм, тому єдиним способом програмування було введення 16-річних кодів з пульта міні-ЕОМ. Послідовність цих команд записувалася в оперативну пам'ять на магнітних сердечниках (її обсяг був тоді всього 2 Кбайта). По закінченні введення команд і даних, кнопкою "Пуск" запускалася програма. І якщо ми припускалися помилки в якій-небудь команді або алгоритмі, то це приводило до псування всіх даних у пам'яті. Таким чином, доводилося заново вводити всі команди і дані. Програма демонстраційного комплексу складалася з понад 1200 байтів. Сотні і тисячі разів ми її налагоджували. Сотні і тисячі разів ми її вводили в оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) повторно, але остаточних результатів не було. Ми фактично налагоджували не тільки програму, а і знаходили огріхи в монтажі самих пристроїв. До засідання Держкомісії залишалося два дні. Я змушений був виїхати в Азербайджан (трапилося сімейне горе). Перед поїздкою я всю ніч працював на комплексі, бажаючи цілком налагодити систему. Нарешті, вона стала працювати без збою з 7-ми ранку. О 10-00 прийшов Володимир Борисович Реутов. Я йому усе показав, попрощався і став виходити з кімнати. У цей момент він звертається до мене і зі смутком в очах говорить: "Система зависла". Так як без мене йому неможливо було працювати, для мене його слова стали другим

горем. З таким почуттям я виїхав. Повернувся через десять днів у подавленому стані, думаючи про те, що з моєї вини засідання Держкомісії було зірвано. Першою справою я зайшов В.Б.Реутову. Він посміхнувся: "Усе відмінно". Я не повірив своїм вухам. Виявляється, останнє зависання системи було пов'язано з випадковим збоєм в електроживленні в силовій мережі.

Ця система ще кілька років служила нам як налагоджувальний комплекс."

* * *

До цих епізодів, розказаних Н.І.Алішовим, я додам написану їм коротку біографію.

"...Народився 17 липня 1948 р. в азербайджанському місті Шуша. У 1971 році закінчив з відзнакою Азербайджанський Інститут нафти і хімії за фахом "Автоматика і телемеханіка" (факультет автоматизації виробничих процесів).

У 1972 р. був направлений в аспірантуру Інституту кібернетики АН УРСР. Науковим керівником в аспірантурі й у наступне десятиліття був відомий учений, завідувач відділом управляючих машин член-кореспондент АН України Б.М.Малиновський. Після закінчення аспірантури, на підставі клопотань Інституту кібернетики й Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона АН УРСР перед АН Азербайджану, був запрошений в Інститут кібернетики АН УРСР для подальшої роботи. У 1975 р. захистив кандидатську дисертацію. З 1975 р. по теперішній час працюю у відділі управляючих машин Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Займав посади молодшого і старшого наукового співробітника, завідувача лабораторією локальних мереж персональних ЕОМ. В даний час провідний науковий співробітник відділу управляючих машин. Маю понад 120 наукових праць, у тому числі дві монографії, 5 авторських свідоцтва на винаходи і два українських патенти. Вони присвячені теоретичним основам і прикладним методам створення високоорганізованих розподілених систем і мереж комп'ютерів, теорії і засобам організації локальних мереж комп'ютерів, що працюють із граничною продуктивністю на канальному рівні, теорії і засобам інтелектуальних систем, оптимізуючим комутацію пакетів у розподілених системах і мережах комп'ютерів, теорії, методам і засобам організації безпеки інформаційних ресурсів у розподілених комп'ютерних системах і мережах комп'ютерів, прикладним методам і технології організації взаємодії віртуальних додатків у високоорганізованих системах і мережах комп'ютерів."

Я хотів би конкретизувати досягнення Н.І.Алішова. За 17 років (1975-1992 р.) під його керівництвом і активною участю були розроблені десять цифрових автоматизованих систем і пристроїв.

1. Автоматизована система утомних іспитів зварених з'єднань на базі міні-ЕОМ "М-180" і ПЗО "Сектор" для контролю і керування іспитовими установками для дослідження міцностних властивостей зварених з'єднань (Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона АН УРСР). 1975-1976 р.

2. Управляючий комплекс у складі міні-ЕОМ "М-180" і ПЗО "Сектор" для електронно-променевого напилювання лопаток газотурбінних двигунів (Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона АН УРСР). 1977-1978 р.

3. Газодинамічний стенд і автоматизована система міцностних випробувань на газодинамічному стенді для автоматизації експериментів при дослідженні теплового і напруженого станів лопаток газотурбінних двигунів на базі міні-ЕОМ "М-180" і ПЗО "Сектор" (Інститут проблем міцності АН УРСР). 1980 р.

4. Автоматизоване робоче місце для медичних досліджень дихальних шляхів пацієнтів на базі мікро-ЕОМ "СО-04", мини ЕОМ "СОУ-1" і апаратури передачі даних "ОДА-20" (Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР). 1982-1984 р.

5. Плата мережевого контролера для створення навчальних класів на базі персонального комп'ютера "Мікро-Іскра" (Серійно випускалася НВО "Іскра", м. Смоленськ, Росія). 1990-1992 р.

6. Базові мережеві контролери і засоби комп'ютерної телефонії, призначені для комплексних вимірювально-управляючих систем, систем передачі даних і передачі мовної інформації і мережний процесор з вбудованим мікропроцесором КР1810ВМ86 для створення

локальних мереж типу Ethernet (Випускалися концерном "АРКСИ", м. Боярка, Україна). 1990-1992 р.

7. Блок доступу до мережі типу Ethernet (Вироблявся концерном "АРКСИ", м. Боярка, Україна). 1990-1992 р.

8. Плата блоку доступу, що вбудовується в персональний комп'ютер, для створення локальних мереж типу "тонкий" Ethernet (Вироблялася концерном "АРКСИ", м. Боярка, Україна). 1990-1992 р.

9. Дослідний зразок 16-ти розрядного мережевого контролера Ethernet (Серійне виробництво готувалося в НВО "Електронмаш", м. Київ). 1994 р.

10. Сервер доступу для створення регіональних корпоративних систем. Забезпечує модемним зв'язком між собою до 64-х локальних мереж персональних ЕОМ поза залежністю від їхньої дальності (Виготовлений дослідним заводом Інституту зв'язку, м. Київ, Україна. Встановлений у корпоративній мережі "Тюменьтрансгаз". Не мав аналогів у Радянському Союзі). 1980-1990 р.

Під науковою редакцією Н.І.Алішова виконані переклади з англійської мови і видані 4 монографії відомих американських фахівців в області комп'ютерних мереж і мережевих технологій.

Він лауреат Республіканської комсомольської премії ім. М.Островського за цикл робіт "Розробка і впровадження у виробництво комплексу технічних і програмних засобів кібернетичної техніки для автоматизації технологічних процесів і наукових експериментів" (1981 р.) і лауреат премії Ради Міністрів СРСР за 1984 рік (у складі колективу авторів) за цикл робіт "Створення і впровадження у виробництво нового покоління автоматизованих вимірювальних приладів, інформаційно-вимірювальних систем і спеціального технологічного устаткування на основі базового комплексу мікропроцесорної техніки".

Я не випадково в назві нарису використовувала слова "гаряче серце відділення". Надір Ісмаіл-огли відрізняється первозданною чистотою своїх емоційних поривів, викликаних добрим прагненням допомогти співробітникам відділення, що потрапили в складне становище. Він гостро переживає успіхи і невдачі в роботі і вкладає свою невгамовну енергію у виконувані дослідження, домагаючись загального успіху.

Героїчний час.

Нарис про Фелікса Никаноровича Зикова

Насамперед, хочу сказати не про самого Фелікса Никаноровича Зикова, а про його вчителів. Не про шкільних, а про тих деяких, котрих запам'ятовують на все життя, і про ту обстановку, у яку потрапив молодий фахівець. Наберіться терпіння і спочатку ознайомтеся з моєю розповіддю про той час, що виховав його і який можна назвати не інакше як роками творення.

У 1954 р. під час відрядження в Москву я побував у СКБ-245 Міністерства машинобудування і приладобудування СРСР - однієї з найвідоміших тоді організацій, що займалися розробкою обчислювальної техніки. Мене познайомили з головним конструктором машини ЕОМ "Урал-1" Баширом Іскандаровичем Рамєєвим. Він то і був першим учителем Ф.Н.Зикова. Рік назад Ф.Н.Зикова направили сюди на роботу як молодого фахівця.

Прізвище Рамєєва я чув, і раніше і знав, що він не тільки творець ЕОМ "Урал-1", але й один з розроблювачів "Стрелы" - першої вітчизняний ЕОМ, випущеною промисловістю.

Він був людиною незвичайної скромності і величезного таланта. Скільки мені пам'ятається, у списку маститих доповідачів прізвище Рамєєва завжди було відсутнє. Це анітрошки не заважало його авторитету і популярності очолюваної їм Пензенської наукової школи, що домоглася визнання завдяки величезній творчій праці, вкладеному в розробку і випуск універсальних ЕОМ. В ті роки "Урали" працювали в кожному другому

обчислювальному центрі країни. Якщо С.О.Лебедєв і керований їм колектив забезпечили розробку супер-ЕОМ і організували їхній серійний випуск у Москві і Казані, то розробка і серійний випуск "рядової", більш широко використовуваної обчислювальної техніки була забезпечена рамєєвською школою.

Б.І.Рамєєв уникав газетярів, журналістів, був далекий якої-небудь реклами своїх робіт. Про нього і про те, що їм зроблено, згадується лише в деяких публікаціях. Може бути тому тільки фахівцям відомо, що він (разом з І.С.Бруком) розробив перший у Радянському Союзі проект електронної цифрової обчислювальної машини, одержав перше посвідчення на винахід цифрової ЕОМ (із загальною шиною), був заступником головного конструктора першої серійний ЕОМ "Стрела", першим у країні сформулював і реалізував у розробленому під його керівництвом сімействі машин "Урал" принцип програмної і конструктивної сумісності. Як і С.О.Лебедєв, ця людина вважала роботу по створенню ЕОМ головною справою свого життя, віддав їй себе цілком і досяг видатних результатів, порівнянних із кращими досягненнями за кордоном. Не одержавши вищої освіти (як "сина ворога народу" його в 1938 р. вигнали з інституту), він став головним, а власне кажучи - генеральним конструктором універсальних ЕОМ, названих їм на пам'ять про рідні місця, де пройшли дитинство і юність "Уралами". От до якого вчителя потрапив молодий фахівець Ф.Н.Зиков. Він згадує: "Працювати я почав у 1953 році в Спеціальному конструкторському бюро №245 (СКБ-245) Міністерства приладобудування і засобів автоматизації, після закінчення факультету електровакуумного і спеціального приладобудування Московського енергетичного інституту. (Це був перший випуск фахівців з обчислювальної техніки.) До 1956 року як інженер, брав участь у розробці перших вітчизняних серійних обчислювальних машин "Урал" (під керівництвом Б.І.Рамєєва) і "М-20" (під керівництвом С.О.Лебедєва і М.К.Сулима). Мені в житті дуже повезло: довелось у юному віці попрацювати з такими відомими вченими. І це не могло не позначитися на моїй долі".

Я перерву Ф.Н.Зикова, щоб кілька слів сказати і про його другого вчителя - С.О.Лебедєва і про ЕОМ "М-20", розроблювальної в той час у Інституті точної механіки та обчислювальної техніки - ІТМ та ОТ - (м.Москва) і СКБ-245 (спільно).

Цифра в назві вказувала на очікувану продуктивність (20 тис. операцій у секунду). Такої швидкості обчислень не мала жодна машина у світі. Її, а не "БЭСМ", припускав С.О.Лебедєв запустити в серійне виробництво. Були всі підстави розраховувати на успіх: закінчувалася розробка нових швидкодіючих елементів, з'явилися дуже досконалі феритні запам'ятовуючі пристрої - ЗП - (російською мовою - запоминающее устройство - ЗУ), колектив розроблювачів виріс і нагромадив великий досвід. До того ж (і це було головним) Сергій Олексійович домігся постанови уряду, що зобов'язувала СКБ-245 працювати разом з ІТМ та ОТ АН СРСР. Останньому було запропоновано розробити ідеологію машини, її структуру, схеми, елементну базу, СКБ-245 - технічну документацію і виготовити дослідний зразок. Головним конструктором був призначений С.О.Лебедєв, його заступником - М.К.Сулим (СКБ- 245).

Наприкінці 1955 р. в інституті почалося виготовлення макета машини. У 1956 р. проводилося його налагодження, у якому брали участь співробітники ІТМ та ОТ і СКБ-245, у тому числі Ф.Н.Зиков. Багато підприємств були зацікавлені в якнайшвидшому закінченні робіт і надсилали своїх помічників. Країні були дуже потрібні машини подібного класу.

Так чи інакше, до початку 1958 р. "М-20" запрацювала надійно; у тому ж році вона була успішно прийнята Державною комісією з оцінкою "сама швидкодіюча у світі" і запущена в серію. Вийшло так, що "М-20" і "БЭСМ-2" з'явилися майже одночасно. Потреба у швидкодіючих обчислювальних машинах була така велика, що "М-20" забезпечували тільки найважливіші роботи в країні. "М-20" зарекомендувала себе з найкращої сторони. Не випадково пізніше з'явилися її "близнюки" - напівпровідникові "М-220" і "М-222", що повторили її архітектуру і структуру (головний конструктор М.К.Сулим, СКБ-245).

Ф.Н.Зиков бачив ЕОМ "Стрела", "Урал 1", "М-20" своїми власними очима і брав участь у їх створенні. Це було "навчання прикладом" - чим завжди відрізнялися школи Б.І.Рамєєва і С.О.Лебедєва.

Далі Ф.Н.Зиков продовжує: "...На початку 1957 року я був відряджений (була і така форма директорської влади, не потребуючої згоди підлеглого) у створювану у м.Сєвєродонецьку Лисичанську філію СКБ-245 (пізніше НДІ управляючих і обчислювальних машин, а потім - Акціонерне товариство "Імпульс"). Як завідувач лабораторією, а потім начальник відділу очолював роботи з автоматизації хімічного виробництва засобами обчислювальної техніки на Лисичанському і Рубежанському хімкомбінатах. Були розроблені проекти й основні вузли управляючих машин, що відповідають вимогам надійності і безпеки роботи в умовах вибухонебезпечного середовища. Ці роботи завершувалися вже без мене. Мою долю круто змінив Б.М.Малиновський. Він познайомився зі мною під час його першої поїздки до Сєвєродонецька. Це був 1958 рік. Борис Миколайович тоді був одержимий ідеєю створити цифрову управляючу машину широкого призначення. Ідея була висловлена В.М.Глушков, а за її здійснення взявся Б.М.Малиновський.

Керований ним колектив потрапив у дуже скрутне становище - у країні ще не було досить досконалих напівпровідникових елементів, надійних і малогабаритних запам'ятовуючих пристроїв. Фахівців з їхньої розробки також не вистачало.

Під новий 1959 рік я одержав від Б.М.Малиновського, тоді заступника директора Обчислювального центра (ОЦ) АН УРСР, телеграму-блискавку: "Терміново приїжджайте, квартира є, посада погоджена. Малиновський".

В ОЦ АН УРСР (перетвореному згодом в Інститут кібернетики) у січні 1959 р. я був призначений керівником не структурної лабораторії відділу цифрових арифметичних і запам'ятовуючих пристроїв (завідувач відділом Г.О.Михайлов), орієнтованої на створення швидкодіючих оперативних і довгострокових запам'ятовуючих пристроїв з напівпровідниковим керуванням. Складність задачі полягала в тому, що було потрібно поєднати вимогу достатньо великої потужності, споживаною магнітним середовищем (ферити!) з малими потужностями транзисторів (згадаємо: 1959-1960 р.!). Ця проблема виявилася самою складною при створенні управляючої машини. Знадобилися воістину героїчні зусилля, щоб невеликим по чисельності колективом (всього шість інженерів) розробити два запам'ятовуючих пристрої - оперативне і пасивне - для управляючої машини широкого призначення - УМШП "Дніпро". Треба віддати належне терпінню, мужності, нескінченному оптимізму керівника робіт з "Дніпра": усупереч прогнозам, матеріальній незабезпеченості, молодості всього колективу перша напівпровідникова серійна машина була створена! Незважаючи на те, що зараз смішно згадувати технічні характеристики цих запам'ятовуючих пристроїв - оперативний запам'ятовуючий пристрій - ОЗП - на 4096 26-и розрядних чисел з циклом 15 мкс. і постійний запам'ятовуючий пристрій - ПЗП - обсягом 3072 26-и розрядних чисел. На її створення пішло два роки. І яких - працювали до пізньої ночі, без вихідних, залишаючи без належної уваги родини.

Оглядаючись назад, згадую в першу чергу, у числі основних і найбільш важливих розробок саме оперативний запам'ятовуючий пристрій управляючої машини широкого призначення. Та й як не пам'ятати, адже за цю роботу в числі основних розроблювачів я був представлений до Ленінської премії! Робота пройшла два відбіркових тури і список претендентів на премію був опублікований у газеті "Известия"! На жаль, роботу відхилили. Думаю несправедливо.

Вважаю такими ж дуже значимим мою участь у створенні машини "Інтерполятор" (головний конструктор Г.О.Михайлов) для цифрової автоматизованої системи керування розкроєм судокорпусних деталей "Авангард" на Миколаєвському суднобудівному заводі.

Потім було створено швидкодіючий ОЗП (цикл - 3 мкс) для машини первинної обробки радіолокаційної інформації "МПОІ", що ввійшла в регіональну систему керування повітряним рухом.

У 1966 і 1968 р. був у тривалих наукових відрядженнях у Німеччині й Австрії. Після повернення брав участь у роботах по створенню ОЗП на тонких магнітних плівках. Правда, з меншим успіхом (по об'єктивних причинах).

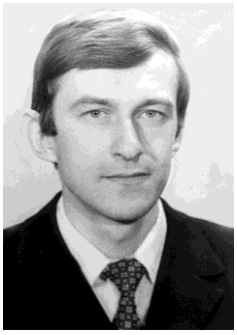
Працюючи у відділенні кібернетичної техніки в 1966 р. захистив кандидатську дисертацію. Опублікував більш сотні робіт, дві монографії, маю шість винаходів. До 1986 р. - майже тридцять років працював на посаді старшого наукового співробітника.

У 1986 р. я перейшов на викладацьку роботу. В даний час викладаю в Академії комунального господарства. Доцент, веду курс "Інформатика й обчислювальна техніка". За цей час підготував понад три десятки робіт учбово-методичного плану."

На цьому коротка розповідь Ф.Н.Зикова закінчується. Він нагадав мені багато чого. І, звичайно, послану мною телеграму-блискавку про його терміновий приїзд у Київ. Почуття сердечної подяки йому за згоду терміново приїхати, за ту допомогу, що він вчасно надав творцям УМШП "Дніпро", за багато років плідної роботи у відділенні кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР збережеться назавжди.

Лабораторія відеотермінальної техніки. Друга галузева.

Нарис про Льва Борисовича Малиновського



15 грудня 1943 року в боях під м.Невель (Білорусія) загинув мій старший брат Лев Миколайович Малиновський. Прожив тільки 24 роки і 13 днів. Посмертно був нагороджений орденом "Вітчизняної війни I ступеня". Це була друга нагорода. За підбиті танки в Курсько-Орловській битві його нагородили орденом "Вітчизняної війни II ступеня".

"Логіка війни невблаганна. Вона не щадить ні гарних, ні поганих. Навпаки, до прекрасних людей вона більш нещадна", - цими словами,[47] сказаними з приводу загибелі одного з улюблених героїв "Севастопольских рассказов" Толстого, хочеться сказати про брата. Так, смерть вибрала з нас двох того, хто краще - сильніше, більш мужній, більш потрібний батьку, матері, людям... Проходить час, біль не затихає...

У важку хвилину брат, як у дитинстві, не залишає мене: його образ встає переді мною, і я говорю: "Не опускай руки, ти живеш і за нього!"

У братській могилі, де похований Лев, сплять вічним сном 1400 вірних синів Батьківщини. Тільки вона - одна з багатьох тисяч - зберігає порох стількох же солдатів і офіцерів, скільки загинуло в історичній Полтавській битві!

...На стіні моєї кімнати - викарбуваний на міді портрет дорогого Льови. Він дивиться на мене усе таким же двадцятидвухрічним, яким був у 1941 році, до війни, яка забрала десятки мільйонів життів, і я мимоволі, у котрий раз, думаю: людство не повинно допустити нової світової війни; не можна перетворити Землю в загальну братську могилу!

У листопаді сорок першого року моє життя теж висіло на волоску - осколок снаряда, пройшовши на виліт моє праве плече. У медсанбаті сказали: "Щаслива молода людина, мало-мало й осколок перерізав би сонну артерію, тоді не довезли б". Пам'ятаю, коли довідався, що загинув брат, подумав, - війна є війна - мене може убити теж і припиниться рід Малиновських.

Після загибелі Льови я ще півтора роки провів на війні, був знову поранений. Думка передати його ім'я "у спадщину" не залишала мене. Коли женився, моє бажання збулося.

Післявоєнні роки - а син народився 28 травня 1948 року - були дуже важкими і для мене з дружиною і для нашого первістка.

Закінчивши Іванівський енергетичний інститут, я в 1950 р. виїхав до Києва. Льова і дружина залишилися в Іваново. Син був там до 1954 року. У Києві я оселився спочатку в аспірантському гуртожитку, а потім у кімнаті на п'ять чоловік у гуртожитку Київського механічного заводу. Коли я привіз сина в Київ, він був виснажений до крайності, дуже важко набирав вагу і здоров'я. На щастя, справа пішло на виправлення. Учився легко. У 1966 р. закінчив середню школу. У військкоматі його включили до списку майбутніх призовників для служби в танкових військах. Це були роки "холодної війни", американські війська заполонили

[47] Смольников Игорь. Середина столетия. Издательство "Детская литература". - Ленинград, 1977. -с.174.

своїми військовими базами Західну Німеччину і почували себе тут у ній хазяїнами. Пам'ятаю, подумалося з гіркотою і болем: невже історія повториться і сина очікує долю мого брата?

При вступі в Київський політехнічний інститут син проявив характер, вирішив учитися на вечірньому факультеті, щоб поєднувати навчання з роботою. Одночасно вступив на посаду техніка в Інститут кібернетики АН УРСР, у відділ А.М.Лучука. Шість років успішно працював по традиційній тематиці відділу (апаратура передачі даних). У 1972 році вступив до аспірантури, але через рік був призваний в армію. Два місяці прослужив у навчальному центрі "Десна" під Києвом, потім був направлений у військовий підрозділ при Київському училищі зв'язку, де був ще рік. У школі він успішно закінчив курси англійської мови, і викладачі училища часто використовували його як перекладача, до того ж і як фахівця з інтегральних схем. З 1976 р., уже будучи старшим інженером, став займатися розробкою пристроїв відображення алфавітно-цифрової інформації. В ці роки я був дуже зайнятий своєю роботою і, каюся, не приділяв увагу сину. Він жив окремо, це теж не допомагало спілкуванню. За цей час десятки моїх аспірантів захистили кандидатські дисертації, а я, як говорять, пальцем не поворухнув, щоб допомогти сину. І не тому, що не хотів, скоріше - просто не міг. Тематика відділу, де син працював, мені була далека, і я не зумів порадити йому взяти придатну тему для дисертаційної роботи. Думаю, що позначалася особливість "виробничих відносин" того часу - прояв "сімейності" строго засуджувався, перебувати в прямому підпорядкуванні в близьких родичів заборонялося. А я був керівником відділення, у якому працював син, і не хотів дати ні найменшого приводу кому-небудь подумати про які-небудь потурання сину.

Так чи інакше Лев Борисович самостійно вибрав свою дорогу в кібернетичну науку і техніку. Він зумів зібрати невеликий але висококваліфікований колектив ентузіастів-однодумців і направив їх на дослідження і створення цифро-алфавітних і графічних відеотерміналів - надзвичайно актуального напрямку в кібернетичній техніці.

Зародження найпростіших відеотерміналів відбувалося на моїх очах. Десь у 1969-1970 р. в Обчислювальному центрі Зеленоградського центру Міністерства електронної промисловості мені з гордістю показали так званий векторний дисплей на екрані якого можна було розглянути цифри і букви.

Група Л.Б.Малиновського (І.М.Сметанін, А.І.Шикарев, В.А.Ємельянов, В.М.Князєв, О.М.Грищенко, Т.І.Малашок, Є.А.Манжула) відразу узяла високий темп розробок. Один за одним як гриби після дощу з'явилися відеотермінали растрового типу усе більш і більш досконалі. У процесі виконання цих робіт була здійснена практична реалізація і впровадження наступних відеотермінальних комплексів і програмного забезпечення до них: - пристрій відображення алфавітно-цифрової і спрощеної графічної інформації - Черкаський завод телеграфної апаратури (серія);

- кольоровий графічний відеотермінал "ТВТ-3" - ВО "Київський радіозавод" (серія);
- модулі відображення графічної інформації - ВО ім. С.П.Корольова, м.Київ (серія);
- система відображення кольорової знакової і графічної інформації "ВЕГА", система "Діалог-1" - НВО "Промавтоматика", м.Грозний (дослідна партія);
- дисплейні відеотермінальні комплекси для відображення й обробки напівтонової кольорової графічної інформації - ЦНДІ "Моноліт", м.Москва;
- растрові підсистеми відображення кольорової знакографічної інформації - ВНІПІ "Транспрогресс", м.Москва;
- інформаційна термінальна підсистема для підготовки, попередньої обробки і наочного представлення графічних даних у технологічних і управляючих комплексах - п/я Р-6856, м.Вільнюс;
- пристрій відображення кольорової алфавітно-цифрової і графічної інформації на телевізійному растрі з нагромаджувачем на магнітній стрічці - п/я 7968, м.Київ;
- пристрій відображення кольорової знакової і графічної інформації - Інститут фізики АН УРСР, м.Київ;
- пакет програм синтезу зображень на екрані кольорового растрового дисплея - СПКБ "Нефтегазпромавтоматика", м.Грозний;

- пакет програм синтезу графічних зображень для автоматизованого робочого місця проектувальника гібридних інтегральних схем - п/я Р-6656, м. Вільнюс;

- пакет графічних підпрограм для відеотермінала ТВТ-3 - ВО "Київський радіозавод";

- пакет програм "Оператор", що забезпечують інтерактивний діалог з відеотерміналом ТВТ-3 - Київський політехнічний інститут;

- система налагодження програмного забезпечення ряду ВДТ (НДІ ТТ "Електрон"), м.Львів.

Розроблений групою Л.Б.Малиновського дисплейний процесор забезпечив оперативне керування форматами зображення, перебудову параметрів растра, зміну лінійних розмірів елементів зображення на екрані, підтримку багатосторінкового і поліекранного режиму роботи відеотерміналів при менших апаратних витратах у порівнянні з аналогами, що підтверджується отриманими свідоцтвами про винахід і досвід експлуатації відеотерміналів, що серійно випускалися. Для введення користувачами команд і повідомлень була розроблена і впроваджена в серійне виробництво оригінальна електронна безконтактна клавіатура з ємнісними датчиками, що відрізняється простотою, надійністю і технологічністю у виготовленні. Для більш продуктивних моделей ряду відеотерміналів, що забезпечують обробку і відображення кольорових, напівтонових динамічних зображень був розроблений, виготовлений і використовувався в складі дисплейних термінальних комплексів блок відеопроцесора.

Були розроблені і впроваджені в складі відеотермінальних комплексів програмно-апаратні графічні процесори, що виконують операції двовимірних перетворень: клипіювання, обертання, масштабування, панорамування і т.п. Операції графічних побудов, фарбування замкнутих областей, селективного стирання і растризації геометричних примітив (векторів, дуг, полігонів і т.п.) були реалізовані методами цілочислової арифметики, що забезпечують простоту апаратної реалізації, високу швидкість і точність обчислень.

У першій частині книги я написав, що коли виступив з доповіддю в Міністерстві промисловості засобів зв'язку, то разом зі мною в Москву приїхав Лев і співробітник його групи В.А. Ємельянов. Вони привезли із собою і продемонстрували під час доповіді працюючий відеотермінал (тоді новинка!), що викликало сильне враження, вдало доповнивши мою доповідь про мікропроцесорну техніку.

Міністерство промисловості засобів зв'язку й Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова АН УРСР, з огляду на велику потребу галузі у відеотерміналах і значимість робіт виконаних Л.Б. Малиновським і його групою прийняли рішення про створення міжгалузевої лабораторії для подальшого розвитку досліджень у цій області.

Рішення про створення відеотермінальних комплексів

У відповідності з рішенням наради при першому заступнику міністра промисловості засобів зв'язку від 4 листопада 1982 р. про організацію розробок і виробництва дисплеїв у галузі від 27.01.84 р. в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР відбулося обговорення можливості використання розробок Інституту в області створення відеотермінальних комплексів у роботах СКБ ТТ ВО "Електрон". У результаті обговорення прийнято рішення:

1. Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР і СКБ ТТ ВО "Електрон" у 1984-1985 роках провести комплекс науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт зі створення апаратних і програмних засобів відображення символьної і графічної інформації і на цій основі виготовити дослідні зразки відеотермінальних комплексів.

2. Для виконання робіт з наміченої програми СКБ ТТ ВО "Електрон" і Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР підготувати наказ по Міністерству промисловості засобів зв'язку й Академії наук УРСР про створення міжгалузевої лабораторії з чисельністю 20 чоловік за рахунок лімітів по праці Міністерства промисловості засобів зв'язку без передачі фондів Інституту.

Виконуючи рішення Міністерства промисловості засобів зв'язку і президента АН УРСР, Міністерство промисловості засобів зв'язку 23 травня 1985 р. видало наказ про організацію при Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР проблемної галузевої науково-дослідної

лабораторії СКБ телевізійної техніки виробничого об'єднання "Електрон" з виділенням штатної чисельності 20 чоловік. Керівником лабораторії був призначений Л.Б.Малиновський.

Так "народилася" друга галузева лабораторія. Перша була створена в 1975 р. для досліджень по створенню мікропроцесорної техніки. Її завідувачем став О.В.Палагін. Пізніше лабораторія перетворилася у відділ.

За порадою А.М.Лучука Л.Б.Малиновський підготував кандидатську дисертацію у формі наукової доповіді й успішно захистив її 19 травня 1988 р. на засіданні спеціалізованої ради Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР.

Оскільки головою цієї ради був я, то довелося провести цей захист іншому. Вів раду Г.О.Михайлов. Я на захисті був відсутній. Зараз, коли пишу про це, захотілося як би відтворити обстановку на захисті - прочитав стенограму засідання ради. Треба віддати належне Леву - він підготував гарну доповідь, чітко відповідав на питання. Представники ряду організацій, що використовували результати досліджень, представлених у дисертації, одностайно підтримали дисертанта. Підсумок - 15 за, проти немає. У стенограмі зазначені члени ради. Мені захотілося перелічити хоча б деяких: Г.О.Михайлов, І.Д.Войтович, Є.І.Брюхович, В.М.Єгипко, А.І.Кондалев, А.М.Лучук, О.В.Палагін, З.Л.Рабінович - це саме ті, про яких я пишу цю книгу - мої соратники. Стало тепло на душі. Сердечно дякую. І за те, що уважно вислухали, добре розібралися, справедливо оцінили роботу сина, і за те, що якими були, такими залишилися і залишаться в моїй пам'яті.

Для галузевої лабораторії, керованої Л.Б.Малиновським, був складений план робіт в інтересах "Електрона". Лева Борисовича одночасно призначили заступником директора з науки НДІ телевізійної техніки ВО "Електрон". Попереду маячили райдужні перспективи. "перебудова, що почалася," і розвал Радянського Союзу поклали кінець цим надіям. ВО "Електрон" згорнуло наукову діяльність, Міністерство промисловості засобів зв'язку обмежило свою діяльність Росією. Галузева лабораторія перестала існувати.

У 1994 році з моєї ініціативи з'явилися Фонд історії і розвитку комп'ютерної науки і техніки при Київському будинку вчених і, одночасно, "Клуб академіків" (тепер "Клуб М.М.Амосова"). Велику допомогу в їхньому створенні зробив Лев Борисович. Він став віце-президентом Фонду і зумів через Український науково-технічний центр одержати грант на створення інформаційного комплексу "Інтелект", призначеного для інформування закордонних організацій про результати досліджень в інститутах НАН України з метою організації можливих спільних досліджень. Комплекс був швидко створений, отримане необхідне устаткування (комп'ютери, множні засоби й ін.), були налагоджені зв'язки з рядом інститутів Академії, розгорнуті дослідження з історії комп'ютерної науки і техніки. До моєї книги "История вычислительной техники в лицах" (1995 рік), виданої ще без допомоги Фонду, додалися багато інших, в оформленні яких взяли активну участь співробітники Фонду (Л.Б.Малиновський, В.Б.Бігдан, Т.І.Малашок). Не можу не відзначити, що книга "История вычислительной техники в лицах", передмову до якої написав Б.Є.Патон і В.В.Корчагін (перший заступник голови Комітету при Президенті Російської федерації з політики інформатизації), стала першоджерелом матеріалів, у тому числі ілюстративних для ряду книг інших авторів, виданих в Україні й у Росії. У них є посилання на мою книгу. Що стосується фотографій, що я збирав по крихіткам з дозволу родичів, співробітників, що працювали з моїми героями, вони передруковані іншими авторами без усяких коментарів. У читача, природно, створюється враження, що це їх чи зібрані ними фотографії, що, природно, істотно доповнюють текст. До речі сказати, закордонні автори, перш ніж опублікувати які-небудь з фотографій з моїх книг, зв'язувалися зі мною і просили дозволу на їхню публікацію. Таким чином, за кордоном уже враховують право на інтелектуальну власність, а в Україні та у Росії до нього ще тільки звикають.

У даній книзі, що я підготував, є багато оригінальних фотографій, усі вони належать мені, або передані мені з правом на їхню публікацію. Лев Борисович прослухав спеціальний курс лекцій по захисту інтелектуальної власності, і я сподіваюся на його допомогу в цьому питанні.

У 1996-1998 р. Л.Б.Малиновський як віце-президент Фонду провів дуже велику роботу з підготовки та проведенню міжнародного симпозіуму "Комп'ютери в Європі. Минуле, сьогодення, майбутнє". Симпозіум пройшов надзвичайно успішно. Приїхали й активно брали участь у роботі симпозіуму багато закордонних учених з Великобританії, Угорщини, США, країн СНД. Симпозіум відкрив президент НАН України академік Б.Є.Патон. Серед гостей він особливо тепло відзначив творця першої у світі ЕОМ з програмою, яка зберігалася в пам'яті 85-літнього Моріса Уілкса. З огляду на видатні заслуги цього вченого, Президія НАН України надала йому звання Почесного доктора НАН України (Два роки потому королева Англії привласнила йому почесне звання СЕР).

Праці симпозіуму, видані Фондом, були вручені всім учасникам симпозіуму.

Вручення диплома про звання Почесного доктора НАН України було доручено мені. Воно відбувалося в Кембриджі, через рік після симпозіуму. При врученні були присутні Моріс Уілкс і його дружина, учений Френк Ленд - творець першого в Англії комерційного комп'ютера "Лео", представники адміністрації Кембриджського університету, я і мій син. Оскільки він відмінно володіє англійською мовою, він став моїм прекрасним помічником при проведенні урочистої процедури вручення диплома. Мені це було особливе приємно - не тільки я, але і він став свідком важливої події - не так часто вдається побачити і поговорити з одним з найвидатніших комп'ютерних піонерів світу, якому йшов уже вісімдесят сьомий рік.

Запам'яталася його відповідь на моє питання: Як Вам удається не старіти? На Вашому обличчі немає жодної зморшки.

- А я ніколи не думав про це! - Моментально відповів він.

Моріс Уілкс був по справжньому радий нашому відвідуванню Кембриджу. Після урочистого вручення диплома в наданому йому довічно стародавньому кабінеті, що зберігає пам'ять багатьох століть, він повів нас у свій робочий кабінет, а потім ми відвідали ряд коледжів, де колись училися чи працювали такі вчені як Чарльз Беббідж, Алан Тьюринг та ін.

Мій син багато допомагав мені при організації "Клуба М.М.Амосова". Клуб тільки що (23 травня 2004 року) провів ювілейне засідання, присвячене 10-річчю його роботи. За десять років було проведено понад 150 зустрічей, на усіх був присутній М.М.Амосов (за винятком двох останніх). На ювілейному засіданні був і виступив Б.Є.Патон. Крім нашої постійної аудиторії (15-20 чоловік) цього разу прийшло багато гостей. Катерина Миколаївна Амосова передала Клубу 10 тритомних повних зібрань творів М.М.Амосова.

Відеотермінали, колись розроблені галузевою лабораторією Міністерства промисловості засобів зв'язку, не пішли в історію. На зміну їм з'явилися інтелектуальні відеотермінальні пристрої, якими забезпечуються всі персональні комп'ютери. Своїми коренями історія їхнього створення іде в недавнє минуле, у тому числі в дуже результативні дослідження, виконані у відділенні кібернетичної техніки Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України.

"Язик до Києва доведе".

Розповідь В'ячеслава Павловича Соловйова

В'ячеслав Павлович Соловйов пропрацював у відділі управляючих машин майже 15 років. Шість з них він був моїм заступником по відділу. Коли я попросив його повідомити коротку інформацію про себе, він охоче погодився, і я приводжу основний зміст його розповіді.

"...У 1964 році я закінчив електротехнічний факультет Куйбишевського політехнічного інституту ім. В.В.Куйбишева, центральний корпус якого розташовувався на Куйбишевській вулиці, недалеко, до речі, від площі теж ім. Куйбишева. Інститут я закінчив по кафедрі електричні мережі і системи. Будучи студентом, я досить активно брав участь у роботі студентського наукового товариства відразу по двох кафедрах - вищої математики і теоретичної електротехніки, однак після закінчення інституту працювати я збирався по своїй основній спеціальності. Тим більше що і великого вибору в мене не було,

оскільки при розподілі мене, як і інших хлопців з нашої групи, Міністерство оборони залишило у своєму резерві для використання по нашій цивільній спеціальності. Однак за два місяці до захисту диплома Міністерство оборони повідомило, що воно від нас відмовляється.

Мені запропонували роботу в Куйбишевській філії Центрального конструкторського бюро експериментального машинобудування ЦКБ ЕМ. Ця філія була створена в Куйбишеві Сергієм Павловичем Корольовим на самому початку 1960-х на території одного з найбільш великих у СРСР ракетних заводів. Робота в цій організації означала, звичайно, різкий поворот у моїй професійній кар'єрі. Були деякі сумніви. Однак, поговоривши з моїми майбутніми колегами, я зрозумів, що моїх пізнань у визначених областях вищої математики і придбаного в студентському науковому товаристві уміння моделювати різного типу диференціальні рівняння за допомогою електричних схем цілком достатньо, щоб приступити до освоєння нового для мене напрямку діяльності, що називалося "підготовка вихідних даних для розробки систем керування космічних комплексів і систем". Утім, такі слова як "ракета", "супутник", "космос" ми в ті часи уникали вживати навіть на роботі. Замість цього говорили - виріб, об'єкт, простір.

Тут я і познайомився уперше впритул з обчислювальною технікою. Основними моїми робочими інструментами стали ЕОМ "М-20" і аналогова ЕОМ "ЭМУ-8". Задача, що була переді мною поставлена, здавався б простою. Потрібно було на підставі отриманих у конструкторів вагових, геометричних і аеродинамічних параметрів нового (чи модифікованого) виробу і по заздалегідь складеній програмі розрахувати на ЕОМ очікуване відхилення ракети від заданої траєкторії по тангажу, рисканню і крену. При цьому передбачалося, що ракета керується "старою" системою керування. У тому випадку, якщо відхилення від заданої траєкторії було не дуже великим, то і корекція параметрів системи керування була потрібна невелика. Якщо ж ці відхилення виявлялися істотними і передбачалися істотні корективи цих параметрів, то доводилося моделювати наслідки зміни відповідних параметрів за допомогою аналогової ЕОМ, набираючи на її пульті таку ж систему диференціальних рівнянь. Але в контурі керування цієї моделі використовувалася реальна апаратура системи керування. При цьому малася можливість "варіювати настроювання" параметрів системи керування і моделювати варіанти поводження ракети з моменту її старту до моменту виводу супутника на орбіту.

Задача ускладнювалася тим, що диференціальні рівняння, які необхідно було вирішувати, мали перемінні коефіцієнти, що, до того ж, у кожен момент часу могли бути задані тільки в межах деякого статистичного інтервалу. Цим пояснювалася необхідність численних розрахунків, перевірок і повторного оглядів, перш ніж вихідні дані передавалися розроблювачам системи керування. У той час це була організація, яку очолював академік Микола Олексійович Пилюгін.

Варто сказати, що, зрештою, не завжди удавалося відрегулювати всі проблеми, зв'язані з керованістю ракети на основі машинних розрахунків і електронного моделювання. Зі збільшенням габаритів і ваги ракетних комплексів ставало усе складніше забезпечити прийнятний розрахунковий діапазон можливих розкидів збурюючих впливів. Зокрема, для ракетного комплексу, призначеного для виводу на орбіту космічного корабля "Союз", розрахунки не дозволяли з упевненістю говорити про забезпечення керованості ракети-носія в момент відділення третьої ступіні. Тому мені довелося кілька разів їздити у відрядження на Байконур, коли проводилися перші пуски ще безпілотних "Союзів". Моєю задачею там було, одержавши після монтажу ракетного комплексу реальні значення відповідних вагових і геометричних параметрів, оцінити реальну керованість третьої ступіні після її відділення. На підставі спрощеної методики, я готував відповідну довідку, приносив її на затвердження технічному керівнику польоту, а потім у призначеному мені місці чекав, коли в ефірі пролунає: "Відділення третьої ступіні пройшло нормально".

Покоління програмістів-математиків 1960-х відрізнялося тим, що обчислювальні алгоритми "прокручувались" ними думкою не тільки з точки зору формальної послідовності обчислень, але і з погляду трансформації кодів чисел в чарунках оперативної пам'яті обчислювальної машини. Пульт ЕОМ дозволяв "відстежити" процес обчислень, оцінити в динаміці обчислень наскільки успішно відбуваються розрахунки і при необхідності навіть

втрутитися в хід обчислень. Це допомагало в стислий термін налагоджувати нові і модифіковані програми, розбиратися в складних ситуаціях у процесі "планових" розрахунків, тобто коли проводилися розрахунки нових виробів по вже налагодженим програмам.

У мене, наприклад, був випадок, коли добре налагоджена програма раптом почала видавати "АВОСТ" (Автоматичний зупинник, російською мовою - Автоматический ОСТанов), що свідчить про те, що в процесі обчислень зустрічається неприпустима операція. Приміром, ділення на нуль або добування квадратного кореня з від'ємного числа. Вихідні дані й алгоритм обчислень виключав можливість виникнення такої ситуації, як говориться, по визначенню, оскільки результатом розрахунків була зміна швидкості руху ракети за часом польоту. Ця швидкість могла тільки наростати. Я проводив розрахунки, про які мова йде, у нашій центральній організації в Подлипках, будучи прикомандированим до підрозділу, яким керував у той час С.С.Лавров (відомий фахівець з алгоритмічних мов). Тому консультанти в мене були екстра класу. Але і вони не могли зрозуміти причину збою. А терміни тиснули. Довелося проаналізувати підозріле місце програми в ручному режимі, "пооперацiйно". І виявилося, що збій відбувався у внутрішньому алгоритмі стандартної програми інтегрування диференціального рівняння методом Рунге-Кутта. Виявилося, що, з метою підвищення точності обчислень там застосовувалася квадратична інтерполяція й одна з точок параболи на підкроці розрахункової формули Рунге-Кутта приймала негативне значення. Раніш таких казусів не спостерігалося, оскільки ракети-носії були легше і піднімалися швидше. Таким чином, причину збою в програмі удалося установити завдяки, по-перше, можливості простежити "вручну" виконання визначеного сегмента програми, по-друге, знанню специфіки обчислювального методу, "зашитого" у стандартній підпрограмі і, по-третє, розумінню залежності динаміки руху ракети на початковій ділянці траєкторії польоту від її вагових характеристик.

До цього ж періоду відноситься освоєння програмістами нашої організації алгоритмічної мови "АЛГОЛ". Спочатку ми не дуже довіряли "машинному" складанню програми і перевіряли ще раз по роздруківках тексти програм, що формувалися транслятором. Нас забавляло те, що транслятор дуже часто використовував команди, що програміст не використовував практично ніколи. І по швидкодії алгольні програми істотно уступали програмам людським. Але зате ми відразу відчули нові можливості логічного конструювання програм. Я в цей час уже кілька місяців бився над налагодженням універсальної програми для обчислення функцій Бесселя будь-якого роду і будь-якого порядку, так ще і від комплексного аргументу. Труднощі були зв'язані зі слабкою збіжністю відповідних апроксимаційних рядів. Коли в нас з'явився транслятор з "АЛГОЛА", я за три дні освоїв принципи програмування в цій мові, а потім за два дні написав і налагодив програму для обчислення функцій Бесселя.

Там же в Подлипках я вперше познайомився з роботою аналого-цифрових комплексів на прикладі об'єднання ЕОМ "М-220" і "АВМ МН-17". Активно попрацювати на цьому комплексі мені не удалося, оскільки наприкінці 1968 року я виїхав учитися в аспірантуру в Київ в Інститут кібернетики АН УРСР.

Я вступив до аспірантури за фахом "Біологічна кібернетика" до Миколи Михайловича Амосова. Причиною такої, здавалося б, різкої зміни напрямку моїх професійних інтересів було інтерв'ю М.М.Амосова кореспонденту популярної в той час "Литературной газети", у якій він заявив про намір реалізувати проект "голови професора Доуеля". Цей проект припускав спочатку створити математичну модель фізіології внутрішньої сфери організму, а потім на цій основі побудувати технічний пристрій, що міг би забезпечити керування процесами життєдіяльності будь-якого самого складного людського органу, включаючи голову. Мені показалося, що придбаний мною досвід роботи з проектування систем керування складних технічних комплексів з використанням широкого арсеналу засобів обчислювальної техніки буде тут до речі. Результатом моєї дисертаційної роботи, власне, і була математична модель системи водно-сольового обміну в організмі, що я описав системою звичайних диференціальних рівнянь з перемінними коефіцієнтами і нелінійностями і яку реалізував у вигляді програми мовою "АЛГОЛ". Пізніше ці результати були опубліковані у вигляді двох глав колективної монографії "Теоретичні дослідження фізіологічних систем. Математичне

моделювання" під загальною редакцією М.М.Амосова. Однак до створення технічних засобів керування справа не дійшла. Завершивши роботу з математичного моделювання й апробації моделі в різних практично значимих ситуаціях, я відчув, що подальший розвиток отриманих результатів у практичній площині неможливий, оскільки для керування процесами життєдіяльності з використанням розробленої моделі були необхідні засоби виміру, що дозволяють оперативно одержувати достовірну інформацію в реальному масштабі часу від різних підсистем організму. А технічних засобів, що могли б вимірювати концентрації іонів у рідинах організму, так ще в мікрообсягах, так ще не порушуючи електролітного балансу, на початку 1970-х не було ще й у проекті. Власне, немає їх і дотепер.

До закінчення аспірантури в мене установилися гарні відносини зі співтоваришами по гуртожитку, що були аспірантами в Бориса Миколайовича Малиновського. З одним з його учнів Віталієм Боюном ми взагалі якийсь час жили в гуртожитку в одній кімнаті. Тематика відділу Б.М.Малиновського мені була цікава, оскільки перегукувалася з моїм досвідом роботи в організації С.П.Корольова, де я займався дослідженням конкретних цифрових і аналогових моделей, у контур яких включалася реальна електронна апаратура. Крім того, я бачив перспективу у використанні управляючих обчислювальних машин, що мають розвинений пристрій зв'язку з об'єктом (ПЗО), для керування складними системами і процесами в реальному часі. Таким чином, і мої дисертаційні результати як би одержували перспективу розвитку. Тому я вирішив після закінчення аспірантури йти працювати у відділ управляючих машин і систем. Ще в аспірантурі почав втягуватися в тематику відділу. М.М.Амосову я пояснив причини свого наміру після закінчення аспірантури піти у відділ Б.М.Малиновського, і він сприйняв ці причини достатніми.

Перші мої роботи в новому відділі були зв'язані з розробкою методів рішення систем диференціальних рівнянь на аналого-цифрових комплексах, тим більше, що у відділі був діючий аналого-цифровий комплекс на базі управляючої машини широкого призначення УМШП "Днепр" і "ЭМУ-10". Цей напрямок поступово трансформувався в розробку численно-аналітичних методів рішення задач моделювання систем керування. Основна особливість цих методів була в перетворенні диференціальних рівнянь у систему алгебраїчних рівнянь (на основі перетворення Лапласа), що дозволяло в ядрі практично значимих випадках замінити традиційні чисельні методи рішення диференціальних рівнянь операціями зі ступенями полінома, що апроксимує вхідний сигнал і функції, що обурюють. Це дало можливість нам разом із С.Б.Додоновим створити проблемно-орієнтовану мову програмування, що дозволяла, по-перше, програмувати системи керування мовою, близькою до мови блок-схем, і, по-друге, коректувати структуру і параметри моделі в процесі обчислень (у динаміці моделювання). Особливого поширення ця мова не одержала, однак у ряді практичних застосувань зарекомендувала себе непогано. Зокрема, на основі цієї мови був виконаний цикл досліджень по моделюванню надійності біологічних систем (ці дослідження були захищені кандидатською дисертацією Н.В.Одрехивским під моїм керівництвом). Деякі з численно-аналітичних методів разом з В.П.Боюном і Л.Г.Козловим удалося реалізувати апаратно, що підтверджують авторські свідоцтва на винаходи.

Поступово я включився в роботи, що стосуються автоматизації наукових досліджень (насамперед - наукового експерименту). Основна задача, що тут вирішувалася мною, була в розробці алгоритмів введення і чисельної обробки експериментальної інформації, а також алгоритмів контролю параметрів експериментального устаткування і відображення результатів вимірів. Тут було цікаво простежити за еволюцією поглядів дослідника-експериментатора, якому спочатку потрібно було хоча б вивести результати експерименту не тільки на самописець в аналоговому вигляді, але і на принтер - у цифровому. Але через якийсь час йому вже хотілося не тільки "оцифрувати" результати експерименту, але і представити їх у вигляді зручних таблиць у форматі, якому можна було поміщати безпосередньо в звіт. Незабаром він починав розуміти, що можна ще і проводити первинну обробку даних, включаючи їхню фільтрацію, згладжування і т.п. Ну і, зрештою, у гарного експериментатора взагалі змінювалися погляди на технологію дослідницького процесу.

Основним полігоном для робіт нашого відділу в області автоматизації наукового експерименту були інститути АН УРСР. Я брав участь у розробці декількох систем автоматизації наукового експерименту в Інститутах онкології і радіології, проблем міцності, електрозварювання ім. Є.О.Патона. Крім того, що ці розробки були винятково важливими з погляду удосконалювання технології дослідницького процесу, вони ще і демонстрували можливості нових технічних засобів, розроблювальних у відділі і лабораторіях під керівництвом Б.М.Малиновського. Це, насамперед, міні-ЕОМ "М-180" і ПЗО "СЕКТОР".

У 1970 роках з легкої руки Б.М.Малиновського я став головою секції математичного забезпечення Ради по автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР. І в зв'язку з цим, добре знайомий з роботами по автоматизації досліджень у ті роки, як в Україні, так і за її межами. Тому я можу засвідчити, що в середині 1970-х міні-ЕОМ "М-180" перевершувала по ряду параметрів закордонні моделі PDP-8 і PDP-11. А ПЗО "СЕКТОР" не уступало широко розповсюдженій тоді модульній системі "САМАС". Ці технічні засоби випускалися дослідним заводом Інституту кібернетики АН УРСР малими серіями, однак вийти на великі серії не дозволила тодішня технічна політика Міністерства приладобудування і систем керування СРСР, що була орієнтована на копіювання закордонних зразків засобів обчислювальної техніки. Тому, на жаль, у масовому виробництві виявилися не вітчизняні "М-180" і "СЕКТОР", а міні-ЕОМ "СМ-3" і "СМ-4", а також "КАМАК". Кінець 1970 і початок 1980 років характеризувалися активізацією співробітництва відділу управляючих машин із промисловістю. До цього часу відносяться багато спільних розробок відділу із союзними Міністерствами промисловості засобів зв'язку, радіопромисловості, електронної промисловості, приладобудування, засобів автоматизації і систем керування. У ряді таких робіт брав участь і я. І не тільки як виконавець окремих завдань в області техніки і програмного забезпечення, але і як відповідальний за науково-організаційну сторону робіт, оскільки протягом шести років у цей час я виконував обов'язки заступника Б.М.Малиновського з наукової роботи.

У практичному плані я займався переважно розробкою спеціальних засобів програмного забезпечення й операційних систем для проблемно-орієнтованих комплексів, адаптацією об'єктно-орієнтованих мов високого рівня для розроблювальних і використовуваних у відділі обчислювальних засобів. До цього періоду відносяться роботи з адаптації алгоритмічної мови "ПАСКАЛЬ" до машин серії ЄС, освоєння в практиці моделювання алгоритмічної мови "ПЛ-1", дослідження можливостей алгоритмічної мови "АДА" для програмування спеціалізованих обчислювальних комплексів. До цього ж періоду відноситься й участь у розробці відділом управляючих машин проблемно-орієнтованої підсистеми (ПОПс) рекурсивної ЕОМ, ідейну основу якої заклав В.М.Глушков. ПОПс дозволяла використовувати цей надвисокопродуктивний багатомашинний обчислювальний комплекс при рішенні складних задач керування в реальному часі.

Науково-організаційна робота полягала в узгодженні з замовниками технічних завдань, організації спільних обговорень результатів робіт, участі в роботі держкомісій по прийманню нових виробів. Найбільш запам'ятавшимися були: виїзне засідання Бюро Ради по автоматизації наукових досліджень при Президії АН СРСР на базі Президії АН УРСР (під головуванням першого віце-президента АН СРСР Б.Н.Петрова і віце-президента АН УРСР В.М.Глушкова) і виїзне розширене засідання колегії Міністерства промисловості засобів зв'язку на базі Інституту кібернетики АН УРСР.

Це були часи, коли відділ управляючих машин був визнаним у СРСР ідейним лідером у розробці засобів кібернетичної техніки для систем керування в реальному часі. Варто тільки нагадати, що "М-180" була першою універсальною управляючої ЕОМ, у якій був реалізований принцип динамічного мікропрограмування. А разом з ВО "Светлана" Міністерства електронної промисловості була створена перша мікро-ЕОМ із секціонованим мікропроцесором "С5-01".

Брав участь я і в розробках відділу по створенню і впровадженню разом із промисловістю міні- та мікро-ЕОМ на запозиченій архітектурній і елементній базі ("СОУ-1", "НЕЙРОН" і т.п.). Це були перші в СРСР обчислювальні комплекси, що пізніше одержали назву робочих станцій і персональних ЕОМ.

Мене в цей час продовжувала цікавити проблема імплементації засобів обчислювальної техніки в процес експериментальних досліджень. І хоча в середині 1980 років я перейшов працювати з відділу управляючих машин у відділ математичних методів теорії надійності складних систем, яким керував (і продовжує керувати) Ігор Миколайович Коваленко, я продовжував брати участь у розробці й апробації мікропроцесорних контролерів і мікро-ЕОМ. Наприкінці 1980 років до мене звернувся В.Н.Лозовський, що очолював у головному інституті Військово-повітряних сил Міноборони відділ розслідування літних подій, з яким у мене були спільні роботи ще на початку 1970 року по моделюванню в області металофізики. Квінтесенція цих робіт була, до речі, опублікована в спільній статті по представленню академіка А.Ю.Ішлинського в Доповідях АН СРСР, а отримані на основі розробленої моделі експериментальні результати дозволили виключити аварії авіаційної техніки (і цивільної, і військової), що відбувалися через схоплювання прецизійних золотникових пар рульових машинок. Але він звернувся до мене з зовсім новою ідеєю. Він сказав, що протягом 30 років він і його колеги нагромадили колосальний фактичний матеріал по руйнуванню металевих деталей. Малися на увазі руйнування, що приводили до аварій літальних апаратів (авіаційних і космічних). І в нього виникла ідея створити експертну систему, яка б дозволяла на підставі аналізу наявних даних про структуру і морфологію поверхонь руйнування визначати причини і механізми руйнування металевих деталей. Мене ця ідея зацікавила, і ми взялися за її реалізацію. З боку москвичів у цю роботу включився колега В.Н.Лозовського Г.В.Бондал, що за моїм "замовленням" упорядкував базу експериментальних даних і сформулював "мовою металофізиків" причинно-наслідкові відносини між подіями, що передували виникненню руйнування в типових випадках. Я сформував на цій основі комп'ютерну базу даних і розробив алгоритм багатопараметричного порівняння конкретної ситуації з деякими типовими, а також алгоритм автоматичного формування менш типових, але все-таки типових ситуацій. Програмуванням "СУБД" і алгоритмів багатопараметричного порівняння мовою СІ++ займалася моя дружина Соловйова Світлана Іванівна, що продовжувала в цей час працювати у відділі управляючих машин. А як засіб реалізації експертної системи ми вибрали персональну ЕОМ "Нейрон", що була розроблена відділом Б.М.Малиновського та ВО ім. С.П.Корольова Міністерства промисловості засобів зв'язку. Налагодження експертної системи велося спільними зусиллями.

У результаті експертна система була створена. Вона дозволяла не тільки ідентифікувати конкретні матеріали досліджень з найбільш близькою типовою ситуацією, але і підказувати досліднику, яких даних йому не вистачає, щоб таку ситуацію виявити. А кількість типових ситуацій у нас було понад півтори тисяч, і воно могло бути розширене далі. Єдиним "недоліком" цієї експертної системи було те, що вона об'єктивно фіксувала причину руйнування і побічно вказувала на винуватця. Це означало, що винним міг виявитися конструктор, а міг - виробничник. Не виключалася тут і провина того, хто відповідав за експлуатацію техніки і того, хто знаходився безпосередньо за штурвалом. На жаль, до такого рівня об'єктивізації ми ще не доросли. Тому дотепер ця експертна система експлуатується в експериментальному режимі. Ідея її побудови і перші результати експлуатації доповідалися в США на одній з конференцій, що проводилася Міністерством оборони США за участю НАТО по проблемі підвищення ресурсу бойової техніки. Доповідь викликала великий інтерес.

Отримавши досвід використання обчислювальної техніки в різних областях людської діяльності, я прийшов до висновку, що реальні технічні можливості, що має навіть сьогодні Україна, а тим більше в союзі з Росією, реальний кадровий потенціал, цілком достатній для того, щоб на порядок, а то і більше, підвищити ефективність нашого господарського комплексу і, насамперед, на основі активного використання інтелектуального потенціалу. Але фактично справи з цим обстоять не кращим чином. Напевно, тому я перемінив сферу своєї професійної діяльності ще раз. Тепер я працюю в Центрі досліджень науково-технічного потенціалу й історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України і займаюся проблемами інноваційного розвитку економіки. Намагаюся зрозуміти, як можна зрушити інерцію інтелектуального гальмування в

нашій країні. Я впевнений, що це можна і необхідно зробити, оскільки безпосередньо знайомий з потенційними можливостями вітчизняної науки і техніки."

До сказаного В.П.Соловйовим я додам лише те, що ставши заступником директора Центра досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України він як би знайшов "другий подих" - він активно, плідно й з захопленням працює в новому багатообіцяючому напрямку досліджень, щоб повною мірою використовувати "потенційні можливості науки". Мови програмування, якими він займався багато років, немов по відомому прислів'ю, допомогли йому міцно обгрунтуватися в Києві.

"...Чудес не буває"...

Розповідь Людмили Олександрівни Коритної

Людмила Олександрівна Коритна пропрацювала у відділі управляючих машин понад чверть століття. Прийшла молодим фахівцем, потім стала кандидатом технічних наук, старшим науковим співробітником.

Брала участь у перших дослідженнях відділу - проектуванні ЕОМ для обробки даних, одержуваних від РЛС (1957 р.), у розробці структури управляючої машини широкого призначення (УМШП) "Днепр" і проектуванні пристрою керування машини (1959-1960 р.), у створенні пристрою виявлення неполадок в УМШП "Днепр" (на що був отриманий патент від Великобританії, Франції, Індії - 60-і роки минулого століття). Керувала розробкою ряду систем автоматизації технологічних процесів на базі управляючого обчислювального комплексу "Сокіл" (ЕОМ "М-180") на Львівському виробничому об'єднанні ім. В.І.Леніна. У 80-х роках минулого сторіччя виконала закриту роботу в одній з московських організацій. Кілька років була моїм заступником по відділу.

Зовсім зненацька в 1997 році передчасно пішла з життя віддавши себе становленню і розвитку нашого відділення кібернетичної техніки.

Коли в 1992 році я готував книгу "Академік Віктор Глушков. Сторінки життя і творчості", я попросив, Людмилу Олександрівну, яка знаходилася в розквіті сил написати про те, як проходило приймання УМШП "Днепр" Державною комісією. Вона відразу ж відгукнулася. І я маю можливість привести її розповідь.

"...Навіть сьогодні терміни розробки, створення дослідного зразка УМШП і відповідної технічної документації здаються фантастичними. Однак чудес не буває - за цими двома роками ховаються практично ненормований робочий день кожного учасника розробки й абсолютна віддача усіх творчих сил, що граничила із самопожертвою. Так і прийшов у наш колектив грудень 1961 року, коли приймати УМШП (як закінчену розробку) приїхала Державна комісія. Уже потім деякі члени комісії в пориві відвертості зізналися, що просто не вірили в існування дослідного зразка готової до серійного випуску першої в Союзі напівпровідникової управляючої ЕОМ і чекали... конфузу киян. Однак, як відомо, УМШП успішно пройшла всі держвипробування і була запущена в серійне виробництво. З цими іспитами в мене і пов'язано один із самих яскравих спогадів.

Долі було завгодно розпорядитися так, що самі відповідальні температурні випробування УМШП проходили напередодні мого дня народження, тому пам'ять гостро запам'ятала усі події того дня. Саме шостого грудня мене, як одну з розробників структури машини і розробницю центрального пристрою керування, призначили відповідальної за проведення температурних іспитів. При цьому умови були дуже специфічні: "термокамерою" була робоча кімната, де знаходився випробуваний зразок. Уявіть таку картину: вікна і двері кімнати закриті наглухо, щити-відбивачі все тепло від спеціальних нагрівачів концентрують у робочій зоні машини, а ти сидиш за пультом у цій "духовці" і виконуєш всі операції по запуску тест програм і контрольних задач, стежиш за правильністю їхнього виконання, здійснюєш пошук виниклих неполадок у регламентовані відрізки часу і т.п., і т.п. Витримати таку

"температурну" навантаження (один прорахунок, і усьому кінець!), звичайно, могли тільки ті, хто розумів, що вони самі проходять критичну крапку оцінки своєї праці. Завершилися ці іспити успішно до 23.00. Хтось із хлопців мене (напівживу) проводив до нашого житлового будинку, що був у свій час побудований поруч з адміністративним корпусом. Короткий відпочинок, і в 2 години ночі я знову була "у ладі", тому що інші види випробувань після мого відходу продовжувалися. Захват, з яким зустріли мене мої товариші (обійми і поцілунки), красномовніше всяких слів підтвердили: "Машина пройшла випробування". І тільки тоді (адже було вже 7 грудня) усім, хто був поруч, я зізналася, що прийшов мій день народження і що в сумці, що спорядила мама, є все, щоб його відзначити. Ми святкували в кімнаті відпочинку вночі, і в традиційного "наполеона", яким у моєму будинку відзначався кожний день народження, цього разу був якийсь особливий смак. Ймовірно тому, що це свято було святом переможців, серед яких були А.Г.Кухарчук, В.С.Каленчук, Л.О.Коритна, В.М.Єгипко, С.С.Забара, І.Д.Войтович, Н.К.Бабенко, А.І.Толстун та ін."

У короткій розповіді Л.О.Коритна як у дзеркалі відбився образ самої Людмили Олександрівни - людини дуже енергійної, самовідданої, з величезним почуттям відповідальності за доручену справу. Такою вона залишиться в нашій пам'яті.

Жага творчості.

Нарис про Володимира Володимировича Крамского

Володимир Володимирович Крамской народився на початку переможного 1945 року. Середню школу закінчив зі срібною медаллю й у 1962 році вступив до Київського політехнічного інституту за фахом "Обчислювальна техніка". Одночасно став працювати техніком у відділі моделювання задач математичної фізики Інституту кібернетики АН УРСР. Займався виготовленням і настроюванням аналогової машини "ЭМСС-8", а потім електроінтегратором для рішення задач Дирихле і Неймана на базі конформних відображень. Керівником відділу був професор Г.Є.Пухов, а наставником студента досвідчені наукові співробітники-розроблювачі створюваних у відділі машин: Є.А.Проскурін, О.В.Тозоні, О.Н.Токарєва. Відділ Г.Є.Пухова з моменту його створення в 1958 році відрізнявся активною творчою атмосферою, що вплинула на вибір подальшого шляху молодого фахівця. По закінченні інституту, одержавши направлення в аспірантуру, він повернувся в інститут у той же відділ. Його керівником стає к.ф.-м.н. Аркадій Євгенович Степанов, один із кращих учнів Г.Є.Пухова. Активна допомога керівника, високі творчі здібності аспіранта дозволили йому вчасно і на високому науковому рівні підготувати й успішно захистити кандидатську дисертацію "Інтегратори перемінної структури для рішення задач теплопровідності".

Разом з відділом Г.Є.Пухова В.В.Крамской у 1972 р. переходить на роботу в Інститут електродинаміки АН УРСР. Розвиваючи дослідження, виконані при підготовці дисертації, він самостійно створює спеціалізований пристрій підготовки і відображення інформації для рішення задач тепломасоперенесення з урахуванням конвекції для Інституту геологічних наук. У ті роки (1974 р.) це було піонерським досягненням в області графічного відображення інформації.

Однак час аналогових засобів обробки інформації закінчувався, полем бою опановує мікропроцесорна техніка. Це добре зрозумів високообдарований молодий фахівець, прагнучий вийти на самостійну дорогу наукової творчості. Він перейшов у НДІ "Квант", що знаходився в зеніті своїх досягнень по створенню обчислювальних засобів для корабельних радіоелектронних систем різного призначення. Однак у "Кванті" уже склалася своя команда, що успішно розробила дуже надійну спеціалізовану ЕОМ третього покоління "Карат", яка одержала численні застосування.

Спроба В.В.Крамского розробити на елементній базі четвертого покоління ЕОМ аналогічного призначення, використовуючи досвід, отриманий при створенні аналогових засобів (матрична архітектура, рівнобіжна обробка інформації й ін.) не знайшла підтримки в НДІ "Квант", але в НВО "Агат" - головному підприємстві Мінсудпрома СРСР В.В.Крамской знайшов союзника в особі головного конструктора ЕОМ "Азов" Н.С.Парфенова, з яким його зв'язала дружба на довгі роки. У цей період разом з Н.С.Парфеновим була розроблена концепція побудови базових засобів цифрової обчислювальної техніки IV покоління для Мінсудпрома СРСР із матричною архітектурою, що знайшла потім втілення у вигляді цифрової обчислювальної системи "Айлама" для частотно-часової обробки гідроакустичних сигналів. На жаль, у НДІ "Квант" після смерті директора І.В.Кудрявцева і переходу в іншу установу головного інженера В.Ю.Лапія взяла гору лінія на модернізацію ЕОМ "Карат" і перспективні роботи зі створення мультипроцесорних ЕОМ були згорнуті. У цей час В.В.Крамской одержав запрошення від директора Київського НДІ мікроприладів В.Ф.Зубашича, що раніше займав посаду начальника відділення НДІ "Квант", очолити лабораторію мікропроцесорних обчислювальних систем. Пропозиція була надзвичайно привабливою, тому що відкривався доступ у свята святих Мінелектронпрома СРСР - технологію розробки і виробництва надвеликих інтегральних схем НВІС. У 1977 році перспективність мікропроцесорної цифрової техніки була не такою безперечною як зараз, 8-розрядні "крихітки" не могли конкурувати навіть з міні-ЕОМ типу "СМ-4". Проте, після деяких роздумів весь колектив розроблювачів на чолі з В.В.Крамским залишає НДІ "Квант" і переходить у Київський НДІ мікроприладів ВО "Кристал", де не тільки застосовуються, але і створюються великі інтегральні схеми - основні елементи для мікропроцесорних ЕОМ.

Процес виготовлення перших великих інтегральних схем (ВІС) був дуже складний і вихід з виробництва придатних кристалів складав не більше 5%. В.В.Крамскому і його колективу доручили створити інформаційно-вимірювальну обчислювальну систему для контролю розробленого в НДІ комплекту ВІС типу К580ИК80 для побудови перших масових засобів мікропроцесорної техніки. На це пішло понад два роки. Система не уступала по своїх характеристиках японській системі фірми Takeda Riken, що займала шість приладових стояків. Вона була на два стояки менше, а по продуктивності вище. Ядром обчислювальної системи була мікро-ЕОМ на базі мікропроцесора К580ИК80. Після порівняльного тестування на декількох тисячах мікропроцесорів система була передана в експлуатацію на серійний завод "Калькулятор" у місто Світловодськ.

Розробка такого складного багатофункціонального комплексу з інструментальним програмним забезпеченням і оригінальною мовою високого рівня "Testran" на базі розширеної мови Fortran, причому виконана без залучення контрагентів, дозволила Володимирові Володимировичу і його команді остаточно затвердитися у своїх можливостях і перспективності нової елементної бази. Однак Київський НДІ мікроприладів не планував створення серійних могутніх обчислювальних систем. У той же час В.В.Крамской інтуїтивно бачив майбутнє обчислювальної техніки в паралельних обчислювальних комплексах. Йому, нарешті, повезло. Колишній головний інженер НДІ "Квант" Віктор Юрійович Лапій перейшов у НДІ гідроприладів і організував у ньому могутнє відділення обчислювальних систем для розробки корабельних гідроакустичних систем. Це було не випадково. Ще в 1974 р. вийшла закрита урядова постанова про переоснащення всіх кораблів Військово-морського флоту СРСР на нові (цифрові) гідроакустичні комплекси (програма "Звезда"). У виконанні цієї програми брали участь багато організацій. НДІ гідроприладів був піонером переходу гідроакустичних систем на цифрову техніку. Головним конструктором системи "Звезда" був призначений Олег Михайлович Алещенко - досвідчений і талановитий учений, видатний конструктор гідроакустичної і радіоелектронної апаратури, який багато років пропрацював у цьому НДІ. Робота носила багатоплановий характер. Для різних класів надводних кораблів - великих, середніх, малих було потрібно розробити ряд сумісних багатоканальних цифрових гідроакустичних комплексів, що мають біля тисячі гідрофонів в антенних решітках для формування сотень просторових вхідних каналів. Попередні оцінки показали, що для них

будуть потрібні обчислювальні системи продуктивністю в кілька сотень мільйонів операцій у секунду, а обсяг прикладного програмного забезпечення складе біля мільйона команд. Необхідність великої номенклатури запам'ятовуючих пристроїв, різноманітної периферії (монітори, індикатори ситуацій, самописи, різноманітний друк), вимога високої надійності й ін. істотно ускладнювали розробку. Подібних проектів у СРСР та й за кордоном на той час ще не виконувалося.

Крім НДІ гідроприладів, у роботі зі створення комплексу "Звезда" взяло участь понад 10 організацій різних відомств. У їхньому числі Акустичний інститут АН СРСР (наукове керівництво вивченням властивостей океану здійснювала В.І.Мазепов), НВО "Агат", м.Москва (апаратна підтримка частотно-тимчасової обробки - головний конструктор Н.С.Парфенов), а також традиційно Інститут кібернетики АН УРСР (алгоритми вторинної обробки інформації для рішення задач визначення координат і цілевказівки підводних і надводних об'єктів - В.М.Коваль, А.Г.Зафіріді) і ряд заводів-виготовлювачів: "Красний луч" (м.Нова Каховка, Україна), "Прибой" (м.Таганрог, Росія).

Почалися роки виснажливої роботи. Багато чого не виходило і при організації первинної обробки в гідроакустичному тракті, і в обчислювальному комплексі у вторинній обробці, у методах класифікації морських об'єктів на основі спектрального аналізу сигналів і перешкод і т.п. Але поступово робота почала здобувати контури деякої завершеності: з'явилися макети окремих підсистем, налагоджувальні стенди, перші програми й ін. Увесь цей час керівники і численні виконавці працювали не за страх, а за совість. Незабаром В.Ю.Лапія призначили заступником головного конструктора по розробці програмно-технічного комплексу в цілому. Керівником відділу, а згодом відділення обчислювальних систем став В.В.Крамской. Було прийняте рішення будувати систему "Звезда" як багатоканальний і мультиконвейєрний обчислювальний комплекс, до складу якого входили: тракт просторової обробки на базі спецпроцесорів із загальним блоком мікропрограмного керування типу SIMD, тракт частотно-часової обробки на базі мультипроцесорної системи "Айлама" типу MIMD і тракт вторинної обробки на базі двох ЕОМ типу "Атака" Мінсудпрома СРСР. Крім того, до складу конвеєра входили система класифікації, що не уступає по своїй складності виробу "Айлама", система відображення і ряд ЕОМ типу "Атака" для керування трактами передачі інформації. Протягом п'яти років були створені три могутніх обчислювальних комплекси. При цьому вперше у вітчизняній гідроакустиці був розвитий напрямок спеціалізованих паралельних багатоканальних обчислювальних комплексів.

У 1984 р. робота з гідролокатора була завершена. Весь комплекс займав 200 приладових шаф. Для забезпечення роботи обчислювальної частини (вона зайняла 40 шаф) треба було розробити і налагодити близько одного мільйона команд. Вартість розробки склала 100 млн. карбованців. У 1985 р. комплекс пройшов військове приймання, був прийнятий на озброєння і переданий на серійне виробництво. Творці комплексу одержали Державну премію СРСР (Ю.В.Бурау, О.М.Алещенко й ін.).

У цій колосальній роботі брали участь понад 500 фахівців обчислювальної техніки і програмістів.

В.В.Крамской у той період був начальником відділу комплексного проектування цифрових обчислювальних систем по всій тематиці Київського НДІ гідроприладів. Відділ був головним підрозділом інституту по розробці: обчислювальних систем вторинної обробки інформації і класифікації для корабельних гідроакустичних комплексів (цим напрямком керував - В.П.Донцов - талановитий інженер з когорти розроблювачів ЕОМ "Карат", що прийшов із НДІ "Квант"); обчислювальних систем частотно-часової обробки (керівник напрямку - В.А.Тимошенко-Лавров, відмінний організатор, виходець із НДІ "Квант"); вертолітних гідроакустичних комплексів (керівник напрямку - наденергійний В.М.Косик, давній соратник В.В.Крамского, що мав вже досвід розробки мікропроцесорних систем у Київському НДІ мікроприладів); автономних радіогідроакустичних станцій (керівник напрямку - блискучий інженер і організатор В.І.Галка, що теж прийшов разом з В.В.Крамским з Київського НДІ мікроприладів). У структуру відділу входила також група розробки й уніфікації алгоритмів з

майбутніми докторами наук Л.Г.Красним, А.Я.Калюжним і перспективними фахівцями В.І.Хавило, В.В.Крижановським. Творча атмосфера в цьому колективі дозволила створити протягом декількох років ряд унікальних розробок. Це, по-перше, цифрову обчислювальну систему для гідроакустичних комплексів типу "Звезда" на основі засобів елементної бази III покоління, про яку було вже сказано, по-друге, малогабаритна 19-процесорна цифрова обчислювальна система для вертолітних гідроакустичних станцій на базі мікропроцесорів серії 1801ВМ1Г и К585, по-третє, відмовостійка двох процесорна цифрова обчислювальна система для автономної радіогідроакустичної станції на базі мікропроцесорів 1801ВМ1Г и цілий ряд розробок на основі цифрових процесорів обробки сигналів, починаючи з TMS320C10 і закінчуючи TMS320C60. Це був головний результат величезної сімнадцятилітньої праці значної частини Київського НДІ гідроприладів. Системи "Звезда" і їх спадкоємці були прийняті на озброєння протичовневих та інших кораблів ВМФ СРСР. Знову було багато нагород і премії. На моє питання, чому Володимир Володимирович не одержав нічого, він сказав, що на це були причини, а головною нагородою вважає не ордени і премії, а ту творчу радість, що приходить до нього і керованого їм колективу, що зумів успішно виконати дуже важку, здавалося, нездійсненну задачу. Утім, одна істотна премія все-таки була отримана при розробці малогабаритної цифрової обчислювальної системи для вертолітної гідроакустичної станції. У той час усе програмне забезпечення гідроакустичного комплексу "Звезда" прошивалося в блоках трансформаторного типу на прямокутних сердечниках. Оскільки обсяг програмного забезпечення був величезний (біля мільйона команд ассемблерного коду), був спеціально створений цех для прошивання цих блоків, у якому трудилися десятки монтажниць, що прокладають проводи в сердечники. Наскільки це була виснажлива робота можна було тільки уявити. Запис одного 32-розрядного слова полягав в прокладці одного проводу через 32 сердечника (логічна "1" - провід знаходився усередині сердечника, логічний "0" - провід прокладається зовні сердечника). А програмне забезпечення постійно редагувалося в процесі налагодження комплексу. Цех працював без утоми в цілодобовому режимі, а чергова прошивщиця знаходилася в стендовому залі де знаходився комплекс "Звезда" на випадок термінового перепрошивання. Розроблювачі малогабаритної вертолітної цифрової обчислювальної системи вирішили застосувати інший постійний запам'ятовуючий пристрій ПЗП, для якого процес прошивання полягав в автоматизованому пропалюванні мікросхем за допомогою програматорів. Однак військовий замовник зажадав після пропалювання проводити електротермотренування пристрою в спеціальних шафах, яких у КНДІГП не було. У результаті за затримку роботи В.В.Крамскому оголосили догану і змусили їхати в м. Гатчину під Ленінградом за термошафою. Після покупки шафи і впровадження технології пропалювання ПЗП в інституті була в плановому порядку підрахована економічна ефективність застосування нового ПЗП. Вона виявилася настільки високою, що буквально через місяць після оголошення догани В.В. Крамскому оголосили подяку і вручили грошову премію. Парадокс вчорашнього і нинішнього часу полягає в тім, що зараз будь-який пристрій пам'яті можна записати на радіобазарі в Києві, а раніше це була виснажлива битва з прихильниками застаріваючих технологій, що ніколи не хочуть здаватися.

Творчий шлях В.В.Крамского почався в Інституті кібернетики АН УРСР. Пізніше мені довелося багаторазово зустрічатися з Володимиром Володимировичем для взаємних технічних консультацій. І щораз він вражав мене як людина, що знає усі тонкості як обчислювальної техніки (аналогової і цифровий), так і сучасних інформаційних технологій в області обробки інформації в радіотехнічних системах різного призначення, що уміє висувати і вирішувати дуже складні технічні задачі. Він ефективно продовжує свою подвижницьку діяльність. Напередодні свого 60-річчя поїхав у Китай для укладання нових контрактів в області цифрової обробки радіотехнічних і гідроакустичних сигналів, тому що цього року він планує вже здати своїм китайським замовникам виконану частину великої багатопланової роботи - "Поверхневий буй з навігаційною системою визначення місцезнаходження для підводної станції дослідження шельфу". Робота виконується не в НДІ гідроприладів, а в Центральному науково-дослідному

інституті навігації і керування, де В.В.Крамской став працювати начальником науково-дослідного центру.

Угода, укладена з Китаєм, дозволила йому вже кілька років триматися на плаву в морі радіонавігаційних і гідроакустичних досліджень, що активно розвиваються в багатьох країнах з метою забезпечити себе засобами радіонавігації і гідроакустики, як для військової області, так і для багатьох дуже важливих мирних застосувань. Що ж дає В.В.Крамскому сили без утоми просуватися вперед, домагаючись нових більш і більш значних результатів? Думаю це те, що можна назвати жагою творчості, що дозволяє, не зважаючи на труднощі, йти по наміченому на все життя шляху, знаходячи все нові і нові задачі, реалізація яких можлива тільки в сучасних умовах, коли можна використовувати практично будь-яку елементну базу і застосовувати ефективні методи автоматизації проектування як апаратури, так і програмного забезпечення.

Величезною заслугою В.В.Крамского є те, що він зберіг працюючий з ним колектив, а значить, ще не усе загублено.

У цілому, якщо підсумувати ці роботи, у яких брали участь НДІ гідроприладів, Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова АН УРСР та інші організації, то варто зробити висновок, що обчислювальна техніка військового призначення в нас була на рівні кращих досягнень у колишньому Радянському Союзі і цілком порівнянна з американською. А біля витоків гідроакустичного комплексу "Звезда" стояла Управляюча машина широкого призначення УМШП "Днепр" (див. нарис "Прорив").

Очима очевидця

Попередні глави книги закінчуються описом подій, що відбулися, в основному до 1990 р. У наступні роки в науці відбулися дуже великі зміни і далеко не на краще. Вони торкнулися не тільки відділення кібернетичної техніки, всього Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, але й Академії в цілому. Останнє десятиліття минулого століття стало десятиліттям напруженої боротьби за збереження Академії, її високої ролі в розвитку суспільства.

У свій час М.С.Хрущов уже намагався перетворити АН СРСР, у тому числі АН союзних республік у подобу міністерства культури, і йому багато чого вдалося - АН СРСР була серйозно ослаблена. Б.Є.Патон тоді зумів відгородити Академію наук України від невтомного новатора й уникнути відчутних утрат.

Цього разу ситуація склалася куди більш критична. Я не претендую на точний історичний опис і аналіз подій, що трапилися. Та й час для цього ще не прийшло. Поділюся своїми спогадами очевидця - науковця, що запам'ятав ряд фактів, подій, власних міркувань, що у якійсь мірі, звичайно, суб'єктивно, відбивають складну атмосферу тих років.

Не можна сказати, що до цього в Радянському Союзі ніхто не думав і не пророкував можливі зміни в країні. Про поганий стан економіки піднімали питання Б.Є.Патон і В.М.Глушков. Було і багато інших заяв ряду відомих вчених і письменників про зміни, які наступають у житті держави.

"Покоління що воювало іде ... Це серйозна обставина для суспільства, - попереджав у "Ледовых брызгах" письменник В.Конецкий. - Тому що це останнє покоління, що з абсолютно чистою совістю, без усяких загальних слів, могло вважати себе тими, що виконали свій обов'язок перед Історією ще при житті".

Ці слова були сказані ще в 1970-х роках. Але реакція на них була, як і на багато інших пророчих думок, одна - мало хто звернув на них увага. Говорячи про виконаний при житті обов'язок перед Історією, письменник мав на увазі, що покоління що воювали стало і поколінням післявоєнного відновлення народного господарства, а після цього ще знайшло сили разом з молодим поповненням створити могутню промисловість, підняти науку, оснастити країну озброєнням, що забезпечило військовий паритет з Америкою, створити соціально захищене (нехай по мінімуму) суспільство й атмосферу впевненості в майбутньому.

"Холодна війна" і нав'язана Заходом гонка озброєнь привели до переважного розвитку в Радянському Союзі військово-промислового комплексу, у тому числі науки, що працювала на

його, що позначилося на зменшенні коштів, які виділялися галузям народного господарства (і науці), що забезпечували потреби населення. Післявоєнний ентузіазм рядових громадян став поступово вгасати, темпи розвитку країни сповільнювалися, її старі керівники не могли знайти вихід з наступаючого застою. Намічувані реформи, якщо і починалися, то через непослідовне поводження керівництва ні до чого не приводили. Дозрівав грунт для невдоволення населення інертністю керівників країни, провалами в області зовнішньої і внутрішньої політики і багатьма іншими прорахунками.

Такі настрої тонко підігрівалися певними колами Заходу, що давно мріяли скинути велику країну, що розтрощила фашизм, і тим завоювала високий авторитет у світі. Проти Радянського Союзу була розгорнута "інформаційна війна", у тому числі силами... частини інтелектуальної еліти самого Радянського Союзу. Письменники, журналісти, історики, економісти й ін., отримавши в 1980-і роки волю слова, накинулися на недоліки "системи" і прорахунки та помилки в минулому. Заходу залишалося лише підливати олію у вогонь процесу очорнення усього в СРСР.

Чудовий французький мислитель Мішель Монтень ще пів тисячоліття тому назад у своїх знаменитих "Опытах" попереджав: "Надзвичайно легко засуджувати недоліки будь-якого державного устрою, тому що усе, що тлінне, кишить ними; надзвичайно легко зародити в народі презирство до старих вдач і звичаїв, і всякий, хто поставить перед собою цю мету, незмінно буде мати успіх; але установити замість старого, знищеного державного устрою нове, і при тому краще - на цьому багато хто з числа починаючих такі спроби, не раз обламували собі зуби", (с. 247, "Опыт".- М. 1980)

Історія знає великих реформаторів, тих, чиї ідеї були ними вистраждані всім життям. Слова Монтеня, зважаючи на все, до них не відносяться. Великий француз мав на увазі "усяких" горе-реформаторів, що стихійно випливають на поверхню у важкі роки випробувань держави на міцність.

У підсумку не вони реформують суспільство. Воно саме поступово справляється з задачами, що з'явилися, завдяки усюдисущої самоорганізації, появі щирих реформаторів, що, зрештою, і роблять перебудову державного устрою. Однак у такі перехідні періоди саме горе-реформатори одержують унікальну можливість виявити себе, дезорганізуючи суспільство безвідповідальними виступами в пресі, радіомовленні, на телебаченні і не втрачають часу даром.

Розпад Радянського Союзу вчинився так швидко, що жодна республіка не була готова до умов незалежності. Ейфорія реформаторства, що виникла в таких умовах, викликала до активного політичного життя багато випадкових людей, що відразу ж привласнили собі звання демократів.

Головною метою їхньої діяльності стало, як сказав Монтень, - "осудження недоліків минулого". Стверджувалося: усе, що було раніше, усе було погано і навіть дуже погано. Отже, усе треба зруйнувати і жити по іншому. В осудженні недоліків вони процвітали. Але як бути далі, ніхто із долетворців народу не знав. Виникла маса рецептів, що спираються, в основному, на власне неуцтво і досвід Заходу. Пам'ятаю, у ті роки мене дивувала велика кількість бездумного словоблудства. У свій час, коли треба було зробити доповідь, причому, по моїй науковій спеціальності, я витрачав на його підготовку багато часу, перевіряв кожне слово, намагався ясніше виразити свої думки.

Тепер же по радіо, чи телебаченню просто на вулицях новоявлені суспільні діячі, звільнені від усякої відповідальності за свої слова, не задумуючись, віщали "істини" з будь-якого приводу. Таких, політиків, було, на жаль, більшість. Варто сказати, що перший час до них не тільки прислухалися, але і вірили. І я в той час був не виключенням. Лише пізніше прийшло прозріння. І все-таки, в ідеології руйнування старого прослідувалася, - тепер це, очевидно, - визначена спрямованість. Найближчою метою стало повалення ідеалів старшого покоління - покоління що воювали, точніше тих, хто від нього залишився. Здебільшого вони виступили проти бездумного реформування. У Росії їх оголосили "совками", "гвинтиками", навіть червоно-коричневими, тобто майже фашистами, в Україні - окупантами. На початку

1990-х років з'явитися на вулиці, особливо в західних областях України з орденом, отриманим у роки Великої Вітчизняної війни чи орденськими планками на грудях, означало йти на ризик одержати образу, або позбавитися нагород разом з вирваним шматком костюмної тканини.

Перший Президент України 9-го травня 1992 року - у перший рік свого правління - поздоровив народ України з перемогою у II світовій війні, не сказавши ні слова про Велику Вітчизняну. Виходило, її немов і не було, а якщо і була, те їй не треба приділяти великого значення. Особливо старанні, по-своєму, зрозумівши слова Президента, трощили пам'ятники героям Великої Вітчизняної війни, усіляко принижували подвиг радянського народу і його армії.

Усі частини, що пройшли війну і назви, що одержали, від звільнених ними міст і нагороджені бойовими орденами за доблесть і уміння воювати, були їх позбавлені.

Мені запам'ятався куточок бойової слави, а точніше, те, що від нього залишилося, в одній з київських шкіл, де учився мій онук. Частина фотографій, що відбивають хід Великої Вітчизняної війни, була зірвана. Портрети видатних полководців розмальовані до невпізнанності, на одному з них до нагород додана фашистська свастика. Напис під груповим портретом "Партизанські месники", перероблена на лиховісну фразу "Партизанські м'ясники". На моє питання викладачу - як це можна допускати, він зовсім спокійно сказав, що він до цього не має відношення - які батьки, такі і діти.

Але основна маса народу України не підтримала таке знущання над історією і пам'яттю покоління що воювали, мільйони з яких, віддали Перемозі над фашизмом своє життя.

День Перемоги у Великій Вітчизняній війні був повернутий не тільки народу України. 50-річчя Перемоги було відзначено у всіх колишніх республіках Радянського Союзу. Пройшли паради ветеранів, прийоми в уряді, багато сказано теплих слів... Відбулися численні зустрічі однополчан, у тому числі частини, у якій я служив. Зустріч була винятково теплою і радісною, але і не без гіркоти.

Колишній командир дивізіону нашої артилерійської частини, з багатьма високими орденами на грудях, виступаючи з тостом на честь 50-річчя Перемоги, прочитав свій вірш.

Я його запам'ятав. Він відповідало моєму настрою в ті роки. І, думаю, не тільки моєму - переважній масі ветеранів:

"Судьба ко мне не раз благоволила
- От пули на войне уберегла.
Полвека, целых, после подарила.
Но под конец, видать, изнемогла.
Ее дары болезненны и странны:
То память оголит как провода.
То стукнет по затылку ветерана
Омоновской дубинкой иногда.
Час от часу живется канительней
Концы с концами все трудней сводить.
Уж лучше бы погибнуть мне под Ельней,
Чем в ельцинское время угодить."

І все-таки перша чорна справа була зроблена - ветеранському руху був нанесений найсильніший удар.

Наступною найближчою метою для "горе-реформаторів" - тих з них, хто прорвався до влади, стало руйнування науки. Їм вона була не потрібна, її намагалися не помічати, прирікаючи на самовиживання. Наукові підходи до рішення складних задач в економіці, державному будівництві замінили амбіції малознаючих у своїй справі людей. Залучення науки показало б незначність їхніх задумів.

Кризовий стан економіки і перехід на ринкові відносини стали виправданням для різкого скорочення бюджету Академії. Це дуже влаштовувало урядових "консультантів", що понаїхали

з Заходу, і вважали, що новій Україні конкурентоздатна наука не потрібна. Була й інша причина такого відношення до Академії. Чудові будинки багатьох інститутів, ще збережене наукове устаткування викликали апетит у багатьох якось дуже швидко дозрілих новоукраїнських нуворишів, що мали не малий вплив на владу. Але щоб "з'їсти" Академію, її треба було спочатку зруйнувати, а для цього в першу чергу опорочити і забрати лідера - президента Академії академіка Бориса Євгеновича Патона.

* * *

Б.Є.Патон був обраний президентом АН УРСР 28 лютого 1962 року.

1992 рік завершував тридцятиріччя, протягом якого він беззмінно стояв біля керма Академії. Минулі 1960-1970-1980-і роки для Академії, її президента, дійсно, були воістину роками прискореного розвитку, - заслуги українських учених були визнані не тільки в Радянському Союзі, але і в усьому світі. У дні Чорнобильської катастрофи Академія з честю виконала роль "мозкового центру" уряду і тисячі її співробітників на чолі з президентом, не шкодуючи сил і самого життя, самовіддано трудилися і трудяться рятуючи екологію і здоров'я людей. Про це мало говорилося, хоча в Академії дуже багато було зроблено[48].

Що ж було сказано в пресі, радіо, по телебаченню, що пролунало з вуст керівників країни про Академію і її президента в 1992 р. - Нічого!

Більше того, - і в це важко повірити, але від правди не підеш - юрби збуджених закликами горе-реформаторів - молодих людей і не тільки, сп'янених волею від моралі і можливістю поливати брудом (чи по неуцтву, чи по наущенню) усе, що стосувалося попередніх років напруженої праці покоління що воювало і всього народу, до перемоги над фашизмом і рокам нечуваного по темпах післявоєнного творення, з криками і гаслами безперешкодно крокували по Києву, паплюжачи вся і всі, у тому числі Академію і Б.Є.Патона.

* * *

Розповідає один зі свідків вакханалії, що відбувалася, академік Ю.М.Пахомов.

"У міркуваннях про Б.Є.Патона як про президента Академії наук не можна обійти і важкий для нього, і для долі академічної науки період, - період початку 1990-х років. Раптова, ще не осмислена катастрофа і розпад величезної країни породили не тільки ейфорію надій, як виявилося, - незбутніх, але і нігілістичне, часом непродумане, відторгнення усього, що зв'язано було з минулим. В чомусь ситуація нагадувала ті післяжовтневі дні, коли неосвічений, видобувний імідж на ідейних погромах "пролеткультовці" призивали викинути за борт Пушкіна і всю колишню культуру.

У ті часи символом головних досягнень минулого була культура, тому пролетарські троглодити вважали потрібним розтоптати її будь-що-будь.

У наш час ту ж роль грає наука, але її досягнення не викинеш, не відкинеш. Зате була можливість скористатися смутою для самоствердження. Але для цього потрібно було розтрощити плацдарм у вигляді Академії наук і дискредитувати тих, хто був зведений на п'єдестал у радянські часи. По-іншому руйнівники підвалин затвердитися не могли: адже в науці, як правило, вони були маргиналами.

Атака на Академію наук почалася вже в момент розвалу Союзу; і по зрозумілих причинах епіцентром нападів був Б.Є.Патон. Академію же зображували останнім заповідником радянської системи.

Задача зломити Патона розглядалася як головна; було вірне розуміння того, що без нього Академія розвалиться. Будинок Президії з ранку до вечора атакували агресивно налаштовані групи й окремі найманці. На засідання Президії зі скандалом уривалися зграйки бандитоподібних депутатів. Преса була повна замовленими вигадками. І от отут, імовірно, як ніколи раніше, виявилося уміння Бориса Євгеновича тримати удар. Усім, хто це спостерігав (і мені теж) здавалося, що витримати все це не можливо, що президент махне на усіх рукою і лясне дверима; чи ж от-от звалиться від інфаркту. Серед багатьох, скоріше навіть більшості,

[48] Див. "Академік Борис Патон. Праця на все життя". Київ. Наукова думка. 2002

переважала думку, що опір безглуздий. Один він тримався, та ще купка соратників, що вірили у його.

Але, всупереч усьому, перемога була здобута! А згодом життя відсунуло на задвірки грабіжників, і почався важкий, і теж небезпечний для долі науки період виживання. Виживання - завдяки Б.Є.Патону".

* * *

У моїй пам'яті залишилися пекучі серце і душу слова академіка Б.І.Медовара (ветерана ІЕЗ ім. Є.О.Патона, металурга, технолога по металах, лауреата Ленінської і трьох Державних премій, заслуженого діяча науки і техніки України).

"Запам'ятався 1991 рік - юрби збуджених молодих людей репетують: "Патона з трону!" Це був страшний рік. Хтось систематично клав вінки з квітів біля підніжжя пам'ятника двічі Герою Соціалістичної праці Б.Є.Патону - немов на могилу. Це треба було пережити!

І ніхто з високого начальства не заступився ні за великого ученого, ні за Академію! Але ж Б.Є.Патон - це ціла брила, ціла епоха, дивне сполучення величезного таланту і чудових людських якостей!

Так, що шлях його не вистелений трояндами. Є і багато шипів."

Сам Б.Є.Патон в одному з інтерв'ю того часу сказав тверду фразу, що запам'яталася багатьом:

- Я не пацюк, щоб тікати з потопаючого корабля!

У мене, і думаю, у більшості вчених зберіглося від тих років враження абсолютної не зацікавленості і байдужості нової влади до долі науки в Україні.

Надовго запам'ятаються вченим, інженерам, лаборантам не опалювальні в зимову холоднечу, позбавлені холодної і гарячої води приміщення інститутів, електроживлення за розкладом, не працюючі ліфти, відсутність засобів на закупівлю устаткування, журналів, канцелярських товарів, багатомісячна затримка зарплати, три робочих дні замість п'яти в тиждень з відповідним скороченням жалування, відсутність, практично, підприємств, що мають можливість укладати госпдоговори з науковими інститутами і багато чого іншого.

Не забути, як одна зі співробітниць відділу, у якому я працюю, доросла жінка, що має двох дітей і чоловіка, залишившись без роботи, розридалася, коли я, довідався, що їй нема за що купити хліба, під усякими приводами намагався допомогти їй невеликою сумою грошей. Повинний сказати, що й у моїй родині в ці роки грошей ледь вистачало тільки на їжу.

Гранти, що з'явилися, від різних західних фондів, типу Сороса, трохи рятували учених від повної убогості, але і викачували за сміховинні суми з наукового заділу вчених СНД, у тому числі в Україні, найбільш актуальні результати їхньої творчої роботи. "Роботодавці" цього типу почували себе хазяїнами в чужій країні, оскільки наявні в них долари відкривали дорогу в усі, у тому числі закриті організації, навіть такі, як дніпропетровський Південмаш, Київський "Квант" та інші, що займалися створенням засобів військової техніки. Гроші легко відкривали завісу таємності.

На ставлення влади до науки, особливо на початку 1990-х років, можливо, впливала позиція міжнародних фінансових організацій, на допомогу яких розраховував уряд України. Про це прямо і чітко сказав Б.Є.Патон, виступаючи на 5-му засіданні Міждержавного комітету СНД по науково-технологічному розвитку (Мінськ, 04.10.2000 р.):

"...Важко зрозуміти, чому рекомендації міжнародних фінансових організацій, що здійснюють фінансування перетворень у ряді країн СНД, не передбачають підтримку їхніх учених, а, навпаки, ведуть до руйнування наукового потенціалу. Фактично, наші країни прирівнюються до африканських, що не мають ні сфери науки, ні такої кількості найнебезпечніших техногенних об'єктів, функціонування яких, безумовно, вимагає відповідного наукового супроводу".

Архівні документи, що зберігаються в Президії НАН України, дозволяють відновити всю серйозність положення в Академії в перші п'ять-сім років незалежності України через наростаючу кризу в економіці.

За п'ятиліття з 1992-1996 р. фінансування науки державою стосовно величини валового внутрішнього продукту (ВВП) скоротилося в 3,5 рази: з 1,7% ВВП у 1992 р. до менше ніж 0,5% у 1995 р. З урахуванням зменшення самого ВВП в Україні за цей час приблизно на 2/3, фінансування науки, у дійсності, зменшилося в 10 разів. У той же час бюджетне фінансування для АН України стало, практично, єдиним оскільки надходження коштів по госпдоговорам склали лише 15% загального бюджету Академії.

У 1996-1998 р. відбулося подальше зменшення фінансування Академії. Обсяг фінансування НАН України в 1996 р. склав близько 35 млн. доларів, а в 1999 р. скоротився до 24 млн. доларів проти майже 800-900 млн. доларів у 1976-1989 роках (щорічно).

Істотне погіршення фінансового і матеріального забезпечення Академії привело до різкого зменшення кадрового потенціалу НАН України - більше ніж на 40% за 1991-1996 роки.

З 1992 по 1996 рік за кордон на постійне місце проживання переїхали 350 учених, серед них 70 докторів і 200 кандидатів наук. Третина складали біологи, п'яту частину - фізики. Слід зазначити, що країну залишили, головним чином, молоді і здатні науковці. За цей же період з Академії через багатомісячні невиплати зарплатні і через малу зарплату звільнилися близько 3500 докторів і кандидатів наук.

Знизився приплив молодих фахівців. За п'ять років, які розглядаються кількість випускників вузів, що направляються в інститути, скоротилося в два рази.

Нарешті, криза в економіці України привила до того, що за 1992 і 1996 р. відбулося значне руйнування дослідницько-виробничої бази Академії, раніше, що одержувала кошти по госпдоговорам із промисловими підприємствами. Чисельність працюючих тут скоротилася в 4 рази.

Розуміючи до чого це в підсумку приведе, Президія Академії і, у першу чергу, її президент Б.Є.Патон ціною великих зусиль домоглися правового забезпечення існування Академії, що запобігло її подальшому руйнуванню. Високий авторитет Б.Є.Патона зіграв при цьому вирішальну роль.

Про це говорилося на Загальних зборах Академії в 1993 році. "...Завдяки Б.Є.Патону Академії наук України удалося зберегти свій основний науково-технічний потенціал. Більш того, йому удалося домогтися прийняття на законодавчому й урядовому рівні історичних рішень за статутом АН України, як самокерованої наукової організації. ...Його величезний досвід, світовий авторитет, талант вченого й організатора, а також унікальні особливості його особистості мають особливо важливе стабілізуюче значення в сучасних складних умовах і тільки під його керівництвом Академія наук України здатна вижити в цей важкий для всіх час." (Академік О.Ю.Ішлінський.)

Не виживати, а працювати!

Слова заголовка дуже точно характеризують позицію Б.Є.Патона, зайняту їм у ці важкі роки. Він став ініціатором і основною рушійною силою в реформуванні Академії стосовно до сформованої ситуації. Ця робота почалася з перших років незалежності України. Структурна перебудова наукової і науково-дослідної діяльності в Національній академії наук України в 1991-1996 роках була спрямована на розвиток нових напрямків досліджень, необхідних для становлення незалежної України, на збереження головних наукових шкіл і колективів в умовах економічної кризи, на підвищення ефективності діяльності установ Академії.

Була проведена комплексна переорієнтація фундаментальних досліджень у сфері соціогуманітарних наук відповідно змінам, що відбувалися в державно-політичному устрої українського суспільства. Так, якщо в 1990 році такими дослідженнями в Академії займалося лише 12 інститутів, то до 1996 р. у цій сфері функціонували 23 інституту, 2 центри і 1 мовно-інформаційний фонд. Серед новостворених чи реорганізованих академічних установ соціогуманітарного профілю - Інститут соціології (створений у 1990 р.), Інститут української археографії і джерелознавства ім. М.С.Грушевського (1990 р.), Інститут проблем ринку й економіко-екологічних досліджень (1991 р.), Інститут економіко-правових досліджень (1991 р.), Інститут світової економіки і міжнародних відносин (1992 р.), Інститут народознавства

(1992 р.), Інститут українознавства ім. І.Крип'якевича (1993 р.), Інститут східноєвропейських досліджень (1994 р.), Інститут Росії (1995 р.) та інші.

Головна увага вчених соціогуманітаріїв було зосереджено на рішенні невідкладних соціально-економічних, політичних і духовних проблем внутрішнього державного життя. Здійснювалися дослідження в напрямках обгрунтування пріоритетів соціально-економічного розвитку України, антиінфляційної політики, валютно-фінансового регулювання, цінової і кредитної стабілізації, структурної переорієнтації економіки і системи керування економічними процесами.

Значна структурна перебудова відбулася також у сфері екологічних досліджень і розробки проблем природокористування. З 1990 р. було створено чи реорганізовано 6 установ цього профілю. Серед них - інститути проблем природокористування й екології, екології Карпат, географії, проблем ринку й економіко-екологічних досліджень, регіональних досліджень, а також спільний з Міністерством екологічної безпеки України міжвідомчий екологічний центр.

Відповідно до програми реформування НАН України, затвердженої в жовтні 1995 року, були здійснені заходи щодо подальшої структурної реорганізації мережі науково-дослідних установ НАН України, а саме: проведено скорочення числа наукових установ за рахунок об'єднання близьких по профілю.

З метою упорядкування внутрішньої структури і штатів наукових інститутів відповідно до обсягів фінансування, що виділялися з державного бюджету, постановою Президії НАН України був установлений ліміт бюджетної чисельності працівників наукових установ Академії на 1996 рік у кількості 33000 співробітників, що складало близько 50% чисельності до 1990 року, і затверджений розподіл зазначеного ліміту між відділеннями наук і наукових установ. Проведені також: заходи щодо скорочення чисельності науково-керівного персоналу наукових установ, реорганізація структури центрального апарату Президії НАН України і скорочення чисельності його працівників на 25% . Установам НАН України рекомендовано в максимальній мірі застосовувати контрактну систему трудових відносин.

На початку 1990-х років Загальні збори Академії наук України проходили, як ніколи, активно - з гострою критикою вченими сформованого відношення влади до науки України.

Керівникам держави, що були присутні на зборах, доводилося вислуховувати не тільки результати роботи Академії, - а вони все-таки були, і дуже вагомі, але і тверду критику, згладжену гумором, але з прозорими натяками на нерозумне поводження владо імущих. Академік В.В.Фролькис сказав:

"Узагалі вчених, що займаються фундаментальною наукою, не так уже і багато. Отже, бережливо ставитися до них державі зовсім не обтяжливо. Торкнувшись цієї теми, не можу не нагадати вам одну історичну паралель. На рубежі XVIII і XIX сторіччя генерал Бонапарт на чолі експедиційного корпусу відправився в африканський похід на завоювання Єгипту. З армією відправилося декілька вчених: математики, археологи, історико-сходознавці - усього близько 30 чоловік. У пустелі біля пірамід на французів напала легка арабська кіннота. Армія вишикувалася в захисне каре, і Наполеон скомандували: "Віслюки і вчені на середину!" Віслюки - основний транспортний засіб для перевезення гармат, їхня цінність зрозуміла. Але чому він так оберігав учених? Думаю, тому, що він, цей Наполеон Бонапарт, був розумною людиною".

Академік-генетик, жінка похилого віку, закінчуючи свій виступ, запросила присутнього на загальних зборах керівника уряду попрацювати хоча б місяць у її інституті, щоб допомогти їй тягати воду на шостий поверх, крутити вручну центрифуги через відсутність електрики і т.п.

Усі минулі роки Б.Є.Патон, немов не помічаючи відторгнення Академії від рішення найважливіших життєвих для України проблем, продовжував активно утягувати її в роботу з урядовими органами, міністерствами, відомствами й іншими організаціями по спільному рішенню виникаючих у них задач на базі накопичених в Академії результатів фундаментальних досліджень. Роль Академії в рішенні проблем, поставлених перед Україною, ставала усе більш і більш помітною. Ті співробітники Академії, хто побував у ці роки на засіданнях Президії

Академії, а таких було не мало, - директори інститутів, провідні учені, багато наукових співробітників - одержували заряд оптимізму, впевненості в подальшій роботі, у збереженні Академії. Від президента, його спокійного тону, чітких, як завжди обгрунтованих виступів немов виходили невидимі випромінювання, що підтримують людей у ці важкі роки.

Усе минуле десятиліття НАН України постійно інформувала державні органи про стан і проблеми розвитку наукової і науково-технічної сфери України (не обмежуючись рамками Академії). Їм передавалися пропозиції про посилення ролі науки в забезпеченні економічних реформ, структурної перебудови промисловості, підвищення ефективності державної науково-технічної політики.

У 1992 р. з ініціативи НАН України питання про стан і перспективи розвитку науки був розглянутий на засіданні Ради національної безпеки й оборони України. У доповіді Б.Є.Патона була детально проаналізована кризова ситуація, що склалася в науково-технічній сфері і були запропоновані конкретні заходи щодо поліпшення становища в науці. Оскільки надалі ситуація в Академії мало в чому змінилася, Б.Є.Патон і Президія Академії на початку літа 1994 р. підняли питання вдруге. Цього разу доповідь НАН України "Про стан науки і її ролі в економічному розвитку України" був винесений на засідання Верховної Ради України.

Виступ Б.Є.Патона викликав велике враження в депутатів. Була прийнята (одноголосно!) постанова де говорилося про термінові заходи для збереження вітчизняного науково-технічного потенціалу, підвищенню ролі науки в рішенні питань економічного, соціального і культурного розвитку України.

Восени 1994 року з ініціативи Академії, підтриманої Радою національної безпеки й оборони, Комітетом Верховної Ради України з питань науки й освіти було підготовлено колективне звернення до керівництва України, у якому говорилося про неефективність здійснюваної політики держави в області наукової і науково-технічної сфери і пропонувалися ряд заходів щодо зміни структури органів державного керування наукою.

Щоб зберегти фундаментальну науку в Україні НАН України в 1992 р. виступила з ініціативою створення Державного фонду фундаментальних досліджень. Рішенням уряду такий фонд був створений, і деякі вчені дістали можливість мати гранти (на конкурсній основі) для продовження своїх робіт. Головою фонду був призначений академік П.Г.Костюк.

Для поліпшення координації фундаментальних наукових досліджень в Україні на Всеукраїнській нараді по проблемі розвитку науки в лютому 1996 р. НАН України запропонувала створити при Академії Раду по координації фундаментальних досліджень в Україні до складу якої ввійшли президенти академій наук, що мають державну підтримку. Основна задача Ради - підготовка погоджених пропозицій і сприяння в роботі Ради з питань науково-технічної політики при Президенті України.

У НАН України були розроблені пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки, цілий ряд науково технічних програм.

НАН України уклала договори і домовилася про програми співробітництва з Мінвуглепромом, Мінчорнобилем, Міненерго, Мінпромом, Держнафтогазопромом, Держпатентом, Держкомгеології, Національним банком, Держадміністрацією м. Києва, у яких дано перелік конкретних науково-технічних проблем відповідальність за виконання яких бере на себе Академія. Спільним рішенням Президії НАН України і Колегії Міннауки за регіональними науковими центрами був закріплений статус Міжвідомчих і науково-координаційних органів по реалізації науково-технічної політики в регіонах.

З другої половини 1990-х років і зараз, вступивши в нове XXI століття, завдяки зусиллям Б.Є.Патона, почався процес більш тісного прилучення Академії на рівні владних структур до рішення складних проблем економіки, політики, культури. Перший крок був зроблений у дні 80-річчя Академії. З почуттям задоволення учені Академії сприйняли святкування ювілею Академії і високу нагороду, що Б.Є.Патон одержав у зв'язку з ювілеєм і його 80-літтям, що збігся день у день. Він став першим Героєм України, був нагороджений вищим російським орденом "За заслуги перед Батьківщиною", медаллю Міжнародної асоціації академій наук

МААН "За сприяння розвитку науки", високою нагородою Міжнародної організації ЮНЕСКО - срібною медаллю Ейнштейна.

У пресі були опубліковані цілий ряд статей про видатні досягненнях у творчій діяльності Б.Є.Патона, про нього самому, як про чудову людину, про його великого батька. Писали відомі вчені, вірні друзі по життю. Вітальні адреси, що надійшли, і телеграми зайняли цілі папки в архіві Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона. Можливо, усе це викликало почуття задоволення в Б.Є.Патона, але навряд чи надовго і далеко не в тім ступені, що хотілося б побажати цій людині.

Він настільки зрісся з керованою їм Академією, що не міг не думати й у ці дні про її долю, - а вона була ще далеко не ясною. Потрібно працювати, працювати і працювати, щоб Академія не тільки зберігалася, але і розвивалася стосовно до нових умов.

"Другий подих"

Продовжена під керівництвом Б.Є.Патона безпрецедентна робота з реформування Академії дозволила їй, незважаючи на важкі умови, працювати і виконувати свої статутні обов'язки. На сьогодні Національна академія наук України залишається головною науковою організацією країни, одним з визнаних наукових центрів світу.

У наукових установах Академії працюють близько 40 тис. чол., у тому числі понад 12 тисяч наукових співробітників. Серед них 2295 докторів наук і 7650 кандидатів наук.[49]

Складаючи по чисельності близько 16% загального наукового потенціалу країни, науковці Академії виконують понад 60% усіх фундаментальних досліджень і значну частину прикладних розробок.

Академією ведеться велика робота по підготовці висококваліфікованих наукових кадрів для України. В останні роки кількість осіб, що приймаються на навчання в аспірантуру і докторантуру установ НАН України, тримається на рівні 2,5 тис. чол., щороку 300-400 співробітників Академії захищають дисертації.

Незважаючи на величезні труднощі у 1990-і роки науковими установами України був виконаний значний обсяг досліджень на пріоритетних напрямках природничих, технічних і соціогуманітарних наук. У багатьох наукових областях, у першу чергу з окремих сучасних напрямків математики, інформатики, механіки, фізики й астрономії, матеріалознавства, хімії, молекулярної і клітинної біології, фізіології удалося зберегти світовий рівень досліджень, а у певних випадках і визначати цей рівень.

Істотні позитивні зміни відбулися в сфері соціогуманітарних досліджень. Відбулося остаточне становлення таких важливих для незалежної держави наукових напрямків, як соціологія, політологія, культурологія, археографія, релігієзнавство. Великий розвиток дістали дослідження з історії й археології. Вченими Академії зроблений вагомий внесок в переосмислення багатовікового шляху історичного і культурного розвитку України.

Вагомі фундаментальні і перспективні прикладні результати досліджень учених Академії дістали високу оцінку на великих міжнародних наукових форумах. Високий рівень цих досліджень підтверджується постійним за останній період зростанням кількості публікацій у провідних наукових журналах світу, виданням щороку 30-40 монографій учених Академії визнаними закордонними видавництвами. З 68 наукових журналів НАН України 25 перекладаються і реферуються за кордоном.

Визнанням світового рівня робіт науковців Академії є присудження їм престижних міжнародних наукових премій і нагород. Серед таких подій за роки незалежності України - нагородження академіка НАН України П.Г.Костюка Золотою медаллю і премією ім. Дж.Гальвані за пріоритетні роботи в області нейронаук; присудження академіку НАН України В.Г.Бар'яхтару премії ім. М.М.Боголюбова Об'єднаного інституту ядерних досліджень (м.Дубна) за видатні досягнення в області теоретичної фізики; нагородження члена-кореспондента НАН України В.Г.Дрінфельда Філдсовською медаллю - найвищою відзнакою в

[49] Дані на 2000 рік.

математиці. Б.Є. Патон дістав вищу нагороду Російської академії наук - золоту медаль М.В. Ломоносова. Досягнення в області фундаментальних досліджень були відзначені десятьма Державними преміями України. Ряд учених були нагороджені іменними преміями Президії НАН України.

Чимало учених Академії, обраних членами іноземних академій і авторитетних наукових товариств, ввійшли в керівний склад міжнародних організацій і редколегій всесвітньо відомих наукових журналів.

Свідченням високого рівня досліджень і головної ролі НАН України є і те, що науковці Академії мають близько 80% грантів міжнародних фондів і програм із всіх отриманих в останні роки в Україні.

Вагомою ознакою рівня прикладних досліджень стало одержання установами НАН України протягом 1995-2000 р. 2033 патенти.

Навіть в умовах низької сприйнятливості вітчизняного виробництва до науково-технічних інновацій в останній період у народне господарство України щорічно впроваджувалося понад 2000 новітні розробки установ Академії.

У цілому науковими установами НАН України по договорах з вітчизняними підприємствами в 1999 р. виконано робіт на суму понад 35 млн. грн., що склало близько 22% загального обсягу фінансування.

Слід також зазначити зростання попиту на високотехнологічні розробки НАН України з боку фірм і компаній інших країн. Так, у 1999 р. установи Академії виконували понад 320 контрактних замовлень на загальну суму близько 3,1 млн. дол. США, що в 2 рази перевищує відповідні показники 1995 р. При цьому кількість ліцензійних угод і контрактів збільшилася майже в 3 рази. Замовниками продукції були організації 30 країн світу, переважно зі США, Німеччини, Китаю і Росії, а в реалізації контрактів брали участь 37 установ НАН України.

Розвиток міжнародних наукових зв'язків

Важливою рисою діяльності Академії в останні роки став активний розвиток міжнародних зв'язків, широка інтеграція її вчених у світове наукове співтовариство.

У цілому за роки незалежності України укладений чи відновлений термін дії близько 60 угод про наукове і науково-технічне співробітництво з академіями наук, науковими товариствами і провідними дослідницькими центрами понад 30 іноземних держав. Академія й окремі її установи входять до складу більш ніж 20 міжнародних союзів, товариств, асоціацій і т.п.

Учені НАН України активно беруть участь у виконанні великих міжнародних проектів і програм. Серед них Міжурядова програма ЮНЕСКО по інформатиці, програма "Людина і біосфера", Регіональна програма в області морських наук і служб для Чорного моря.

Слід зазначити постійне зростання зацікавленості в співробітництві з науковими колективами Академії з боку їхніх закордонних колег. За останні п'ять років кількість загальних наукових проектів збільшилося в 2,5 рази. Значно зросла також участь учених Академії в міжнародних конференціях, симпозіумах і семінарах, що проводяться в інших країнах, і закордонних вчених в аналогічних наукових форумах в Україні.

На базі установ НАН України успішно діють створені під егідою ЮНЕСКО Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем і Міжнародна кафедра по кріобіології.

Важливу роль у розвитку інтеграційних процесів між академіями наук країн СНД продовжує грати Міжнародна асоціація академій наук, що була створена з ініціативи НАН України в 1993 році. Усі ці роки базовою організацією цієї асоціації була і залишається НАН України.

Великих зусиль Академія докладала для зміцнення двосторонніх наукових зв'язків з академіями наук країн СНД, насамперед з Російською академією наук. Так, у розвиток підписаного ще в 1992 році договору про співробітництво з РАН, у минулому році укладений

прямий договір про співробітництво між - НАН України і Сибірським відділенням РАН. Вчені України - академіки АН СРСР - стали академіками Російської Академії наук (а не її іноземними членами).

"...Інтерес до досягнень вітчизняної науки, насамперед академічної, у провідних закордонних наукових установ і промислових фірм зараз нітрохи не зменшується, а навпаки, зростає. За кордоном пильно спостерігають за результатами досліджень наших вчених і прагнуть до співробітництва з нами. Зрозуміло, що таке співробітництво повинно грунтуватися на базі обопільної взаємовигоди. Серед наших партнерів - добре відомі у світі наукові установи: Російська академія наук, академії наук Австрії, Чехії, Китаю, Польщі, Лондонське королівське товариство, Стенфордський університет і Університет Сан-Хосе (США), університети Парижа і Тулузи (Франція), товариства Макса Планка і Фраунгофера (ФРН), національні наукові центри Єгипту, В'єтнаму і багато інших. Уряд Голландії фінансує спільне державне підприємство "Інтертурбіна-Патон", у рамках якого здійснюються важливі дослідження декількох наших інститутів матеріалознавчого профілю. По замовленнях іноземних партнерів академічні інститути виготовляють на власній дослідно-експериментальній базі наукомістку продукцію і поставляють її в США, Японію, Німеччину і багато інших держав.

Масштаби і рівень співробітництва вчених НАН України зі своїми колегами по близькому і далекому зарубіжжю - переконливе підтвердження визнання міжнародним науковим співтовариством досягнень вітчизняної науки, її внеску у світову скарбницю знань і її потенційних можливостей".[50]

Наукове забезпечення проблем становлення держави

Розповідає перший віце-президент НАН України, Головний учений секретар Академії академік А.П.Шпак.

"Поруч з виконанням своєї головної задачі - розвитку фундаментальних досліджень - НАН України надає пріоритетного значення науковому забезпеченню становленню України як незалежної держави, рішенню актуальних проблем його соціально-економічного, технологічного і культурного розвитку.

В останні роки значно посилена роль суспільних і гуманітарних наук, практично сформовано самодостатню для суверенної країни мережу наукових установ цього профілю (створені, зокрема, інститути світової економіки і міжнародних відносин, соціології, економіко-правових досліджень, народознавства, української мови, українознавства).

Інститутами НАН України економічного профілю представлені на розгляд Уряду пропозиції по стратегії соціально-економічного розвитку, концепції промислової політики, удосконалення макроекономічної моделі розвитку. У Концепції економічної безпеки України уперше вичерпно обгрунтовані стратегічні економічні інтереси держави. Лише в минулому році за замовленням органів державної влади підготовлено понад 300 аналітичні матеріали з питань стабілізації соціально-економічного положення в державі, переходу економіки до постійного розвитку.

Проведено велику робота по теоретичному обгрунтуванню і реалізації процесу формування державності в Україні, наукового забезпечення розробки і прийняття Конституції.

Потенціал Академії використовується і для наукового забезпечення вищих державних органів, У її складі були створені Національний інститут стратегічних досліджень і Інститут Росії (зараз - Інститут україно-російських відносин), що ввійшли в систему Ради національної безпеки й оборони України, і працюють у тісному контакті з науковими установами Академії. У 1997 році за рішенням Кабінету Міністрів України створений Інститут економічного прогнозування НАН України, що виконує дослідження за замовленням Уряду.

На засіданнях Президії НАН України із широким залученням представників органів державної влади, фахівців інших відомств і наукової громадськості розглянута велика кількість

[50] Див. газету "Президентський вісник" №42,2001 р., стаття "Новації будуть. Був би на них попит" академік НАН України А.П.Шпак

питань, зв'язаних з рішенням проблем, що мають виняткове значення для України. Серед них - пріоритетні аспекти охорони навколишнього середовища, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, стан розробки і впровадження конкурентоздатних високих і критичних технологій.

За участю Академії підготовлена Концепція стійкого розвитку України. Видано збірник наукових доповідей "Проблеми стійкого розвитку України", серед авторів якого, крім учених НАН України, провідні спеціалісти міністерств і відомств.

Академія ініціювала питання щодо проведення роботи з оцінки технічного стану і залишкового ресурсу найважливіших промислових і господарських об'єктів, споруд і інженерних мереж. Для її виконання академічні установи мають новітні методи і сучасні методики діагностики і контролю, висококваліфіковані кадри, матеріально-технічну базу. З огляду на гостру необхідність найшвидшого налагодження відповідної системи експертизи для запобігання надзвичайних ситуацій і масштабних аварій, НАН України запропонувала винести це питання на розгляд окремого засідання Ради національної безпеки й оборони України.

Були проведена значна робота з більш широкого використання можливостей Академії для наукового і технологічного супроводу окремих у першу чергу базових областей економіки, допомоги галузевим міністерствам і відомствам, що не мають достатнього власного наукового забезпечення.

Уже понад 30 установ НАН України і їхніх окремих підрозділів перебувають у подвійному підпорядкуванні з галузевими міністерствами і відомствами. Це, зокрема. Інститут геохімії, мінералогії і рудоутворення, що зараз підпорядковується також Держкомгеології, Інститут світової економіки і міжнародних відносин, що перейшов у подвійне підпорядкування з Міністерством закордонних справ. Разом з Національним космічним агентством України створений Інститут космічних досліджень.

Установи Академії беруть участь у реалізації державних програм по розвитку гірничо-металургійного комплексу, використання вуглеамонійних солей у сільському господарстві, підтримки розвитку нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії і т.п.

Значна увага приділяється добору високотехнологічних і конкурентоздатних розробок установ Академії, що можуть бути в короткий термін введені в різні області народного господарства з відчутною економічною віддачою. Протягом останніх трьох років на розгляд Кабінету Міністрів України були представлені пропозиції щодо освоєння в серійному виробництві близько 40 новітніх технологій, що пройшли попередню експертизу в галузевих міністерствах і одержали високу оцінку.

Зараз НАН України разом з відповідними міністерствами і відомствами проводить активну роботу по реалізації окремих високотехнологічних проектів, відпрацьовуванню відповідних економічних і організаційних механізмів, залученню необхідного позабюджетних коштів."

* * *

До кінця 1990-х років Академія отримала "другий подих". Марафон подолання труднощів 1990-х років немов би закінчився. Учених підтримали матеріально - підвищили зарплату і пенсію.

Але заспокоюватися ще рано. Про це сказав у доповіді на засіданні Верховної Ради України 8 червня 1999 року Б.Є.Патон. У який уже раз він знову підняв питання про підтримку науки:

"...Можна, звичайно, заспокоюватися тим, що хоча наука фінансується недостатньо, але вона ще не гине. Дійсно, наші інститути продовжують працювати і підтримувати на окремих напрямках світовий рівень досліджень. Однак, головним чином, винятково завдяки самовідданості й ентузіазму вчених. Ці самовідданість і ентузіазм не безмежні. І з експериментом по фінансуванню науки по залишковому принципу настав час кінчати".

Кібернетичний центр НАН України, у тому числі його головна організація Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова, також отримав "другий подих". Цьому сприяла й обстановка а Академії і ряд заходів щодо підняття авторитету і подальшому розвитку інституту. Великий внесок у це за останні десять років зробив генеральний директор Кібернетичного центра,

директор Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України академік І.В.Сергієнко. У 1998-2004 р. інститутом проведений цілий ряд наукових конференцій, Міжнародний симпозіум "ЕОМ у Європі. Минуле, сьогодення, майбутнє", були відзначені 50-річчя створення "МЭСМ", 100-річчя з дня народження С.О.Лебедєва, 80-річчя з дня народження В.М.Глушкова. Ці заходи, на які були запрошені відомі фахівці з Європи, США і СНД, одержали великий міжнародний резонанс і дозволили повніше освітити як гідне минуле, так і дослідження, які успішно розвиваються в даний час.

Варто сказати, що певний початковий спад робіт в Інституті кібернетики відбувся в основному у відділах для який зменшилася можливість працювати разом із промисловістю. Що стосується відділів, зв'язаних з інформаційними технологіями, то вони продовжували успішно розвиватися й у той час, а зараз результати їхньої роботи одержують усе більш широке застосування. Основна заслуга в збереженні і розвитку досліджень належить дирекції, ветеранам інституту, молодим кадрам, що приходять на зміну їм, усьому колективу інституту.

Я не ставив метою описати роботу інституту, у тому числі технічних відділів у це важке для всіх десятиліття. Проте, уже видно, що настає перелом, поява досліджень, що принесуть славу Україні і благополуччя її народу.

Неймовірне уже очевидно!?

Основоположник кібернетики Норберт Вінер трактував її як науку про керування і зв'язок у тварині і машині. Кібернетична техніка, якій присвячена книга, з'явилася в зв'язку з потребою мати засоби керування різними об'єктами і процесами. У Радянському Союзі кібернетика спочатку не визнавалася, вважалася лженаукою. Розквіт кібернетики, викликаний появою цифрових обчислювальних машин, прийшовся на середину минулого століття. В.М.Глушков значно розширив визначення кібернетики - вона стала включати теорію цифрових обчислювальних машин і її численні застосування в різних областях, починаючи від обробки наукових даних до керування великими економічними системами. У підсумку кібернетика розділилася на ряд досить самостійних наукових напрямків, включаючи теорію оптимального керування.

У силу ряду обставин цей напрямок захопив аспіранта Інституту кібернетики АН УРСР Станіслава Васильовича Адаменко. Його керівником був спочатку відомий учений академік АН УРСР Олексій Григорович Івахненко, потім академік Всеволод Михайлович Кунцевич. У той час я знав про Станіслава Васильовича лише те, що він є головою Ради молодих учених нашого Інституту. Познайомився з ним грунтовно значно пізніше.

Незважаючи на те, що ми тривалий час не спілкувалися і велику різницю у віці, взаєморозуміння між мною і Станіславом Васильовичем виникло відразу, хоча він залишив Інститут кібернетики досить давно. Мені здається, що це трапилося в результаті того, що безмірна повага, яка була у Станіслава Васильовича до свого батька, у якомусь ступені перейшла в силу мого віку й участі у Великій Вітчизняній війні на мене.

Я не стану перелічувати зустрічі з С.В.Адаменко в останні роки. Скажу лише, що раз за разом він відкривався мені. як людина самобутня, абсолютно захоплена ідеєю здійснення астрофізичних процесів у земних умовах, висловленої йому в десятилітньому віці батьком і яка окрилила його на все подальше життя.

Розвиток сучасного інформаційного суспільства, про що зараз багато говориться, йде приголомшуючими темпами. Обсяги оброблюваної та інформації, що зберігається, нестримно ростуть. На відміну від цього, прогрес в області енергетики залишається не значним. Більш того, людство зштовхнулося з фактом обмеженості енергетичних ресурсів. Переділ світу, що наступив, багато в чому зв'язаний з боротьбою за енергетичну сировину. Величезні кошти, затрачувані на одержання енергії на основі термоядерного синтезу, дотепер не дають належної віддачі. У цій області працюють не мало вчених з різних країн.

Для мене надія на вихід з цієї поки тупикової ситуації зв'язана, у тому числі і з ім'ям мало поки відомого в науці Станіслава Васильовича Адаменко. В останні п'ять років у створеній з його ініціативи приватній дослідницькій лабораторії він, за участю невеликого

колективу однодумців, здійснив задум, який давно зрів у нього, знайти можливість одержання енергії ядерного (але не термоядерного!) синтезу практично з будь-якої речовини. Коротко про це зовсім неймовірне по сучасних уявленнях, але очевидному факті розповідає він сам.

"Протягом останніх п'яти років у нашій лабораторії проведений цикл науково-технічних досліджень, спрямованих на створення екологічно безпечного виробництва ядерної енергії, а також принципово нових технологій ліквідації радіоактивних відходів. Нам удалося визначити умови, при яких будь-яка відома речовина чи хімічний елемент можуть бути використані як ядерне паливо.

У створеній для цієї мети Лабораторії електродинамічних досліджень (ЛЕД) підприємства "Протон-21" з лютого 2000 року щодня надійно ініціюється недосяжний раніше в земних умовах керований процес ядерного горіння речовини, імовірно, подібний до ядерно-фізичних процесів, що протікають у надрах зірок і в інших астрофізичних об'єктах. Ядерне горіння відбувається в режимі штучно ініційованого ззовні вибухового колапсу ("самосхлопання") обмежених порцій речовини. Некерований розвиток процесу, подібний до ланцюгових реакцій розподілу урану, при цьому виключається.

У результаті процесу ядерного горіння виходить (синтезується) більшість відомих хімічних елементів, зокрема - рідкісних і цінних, а також невідомі дотепер хімічні елементи, у тому числі довгоживучі надважкі. Характерним для відкритого процесу є те, що всі його продукти - елементи і їхні ізотопи - виходять стабільними і довгоживучими, тобто в них не виявлена радіоактивність, що перевищує звичайний природний фон. У спеціальних дослідах було також доведено, що спалювати можна і радіоактивні відходи.

У процесі перебудови матерії на ядерному рівні відбувається як виділення енергії, так і її поглинання - що обумовлено потребою підтримки процесу ядерного горіння. При цьому кількість виділеної енергії в сотні і тисячі разів перевищує енергію, що витрачається власне на ініціювання процесу.

На відміну від відомих ядерних технологій по перетворенню речовини на ядерному рівні (трансмутація, синтез окремих надважких ядер), відтворений процес не вимагає надпотужних і надзвичайно дорогих прискорювачів і піддається регулюванню.

Практичне використання відкритого явища дає можливість здійснити справжній прорив до нових ефективних технологій по створенню безпечних невичерпних джерел енергії різноманітних потужностей і знищенню радіоактивних відходів за рахунок перетворення їх у корисні і безпечні природні речовини. Відкриті і реалізовані процеси мають цілком природний механізм, їхнє практичне освоєння цілком реальне. Підраховано, що дозоване ядерне спалювання усього лише сотні кілограмів практично будь-якого металу перетворює його масу спокою в енергію, кількість якої перевищує поточні річні потреби України в електроенергії.

У лабораторії побудовані і введені в експлуатацію дві лабораторні установки, що забезпечують ядерне горіння мікрообсягів речовини в режимі одиночних ядерних вибухів надмалої (недосяжної для будь-яких сучасних технологій) потужності, у яких "ядерним паливом" є будь-який доступний метал. У результаті ядерного спалювання мікродози (близько 100 мікрограмів) цього металу в одному мікровибуху за час менше однієї мікросекунди:

- перетворюється в стабільні ізотопи хімічних елементів (золу ядерного горіння) близько 0,1 міліграма металу;

- синтезуються невідомі стабільні надважкі хімічні елементи;

- вивільняється до 10 мегаджоулів ядерної енергії, значна частина якої витрачається самим же процесом на перероджения ядер мішені в найширший спектр стабільних нуклідів усіх хімічних елементів.

На установках проведено понад 10000 експериментів, визначені умови відтворення процесу ядерного синтезу в частотному режимі при переході до промислового виробництва енергії."

На протязі п'яти останніх років (2000-2005 р.) я був свідком досліджень, виконуваних ЛЕД "Протон-21" під керівництвом С.В.Адаменко.

Результати досліджень буквально потрясли мене - уперше на очах сучасників з'являється можливість використання невичерпного, доступного, практично безкоштовного ядерного палива для одержання електричної (чи іншої) енергії.

Описані вище результати не міф, а підсумки більш ніж сорокалітнього пошуку С.В.Адаменко, повного величезної творчої напруги, осяянь і розчарувань.

Я вирішив розпитати С.В.Адаменко, що він почував у ці роки, відкривши унікальне явище, і привів слова Б.Є.Патона: "Творча людина, одержавши цікаві, оригінальні результати, щаслива. Він поглинений своєю творчістю й одержує справжнє задоволення від своєї праці, часом виснажливої, але захоплюючої. У цій творчості і полягає зміст його життя. Щастя - це творчість, любов, здоров'я. Це відчуття того, що твоє життя, твоя діяльність потрібна людям".

Я нагадав Станіславу Васильовичу, як щасливий був Олександр Сергійович Пушкін, закінчивши "Бориса Годунова", його усім відомі захоплені слова: "Ай да Пушкин! Ай так сукин сын!" Сказав, що В.М.Глушков, за його словами, "випробував величезне, творче щастя", коли довів п'яту узагальнену проблему Гільберта, що не піддавалася рішенню до нього. Привів визначення щастя, дане Левом Миколайовичем Толстим (близькість до природи, улюблена праця, міцна родина, вільне спілкування з людьми, міцне здоров'я і безболісна смерть).

Свою відповідь Станіслав Васильович розпочав з розповіді про... батька.

"Впевненість у тім, що не існує нерозв'язних задач дісталася мені в спадщину від батька. Він же дуже багато років тому буквально запалив мене задачею керованого ядерного синтезу.

Батько в багато чому був неординарною особистістю. Він, зокрема, мав неабияку пам'ять, що дозволяла йому запам'ятовувати і використовувати в будь-який момент у міру необхідності і через багато років немислиме, з мого погляду, кількість дат, імен, віршів, цитат, фактів свого життя і багато чого іншого. Гарна пам'ять і уміння швидко читати допомагали йому бути ерудованою людиною. Особливо він цікавився науково-технічними новинками і досягненнями, яких у 1950-1960-і роки минулого століття було предосить.

Судячи з того, з якою фантазією він підходив до мого виховання і які дорослі рольові ігри і корисні заняття придумував для мене і моїх друзів, у ньому жив ще і справжній учитель.

Коли мені було ледь чотири, батько, очевидно, вирішив, що прийшов час виховувати в сині працьовитість і цілеспрямованість. Він приніс додому великий підшипник і запропонував витягти з нього кульки. Я добре пам'ятаю, як гостро мені самому захотілося їх дістати, і якою простою показалася ця задача спочатку. Однак підшипник не піддавався, кульки самі не вискакували. Довелося взяти напилок і почати пиляти. Не пам'ятаю, як довго це продовжувалося, пам'ятаю тільки, що ця сізіфова праця набридла мені тільки після того, як я зрозумів, що пиляти прийдеться занадто довго, не один день. Я поскаржився батьку, але у відповідь почув, що важкі задачі вирішуються спочатку головою, і тільки потім, коли рішення знайдене, можна брати в руки інструмент. Як приклад він розповів мені про хитрощі мавп при добуванні їжі у важких умовах.

Підказка допомогла. Незабаром я зміркував, що, по-перше, підшипник розколеться, якщо його скинути з балкона на кам'яну бруківку, а по-друге, кульки не розлетяться, якщо підшипник помістити в зав'язаний мішечок. Експеримент ми провели разом з батьком і кілька хвилин потому кульки були в мене в руках.

Це була моя перша творча удача, що зберіглася в пам'яті, як приклад ефективності правильного підходу.

Через сім років, під час вечірньої прогулянки з батьком, я одержав наступну задачу, на пошук порівняно простого рішення якої пішла велика частина життя. Це було 1 листопада 1958 року. Дата запам'яталася тільки тому, що наступного дня мені виповнювалося 10 років. Головною темою розмови було саме те, що в такому віці настав час задумуватися про серйозні речі і готуватися до дорослого життя, а не витрачати безцільно вільний час. Ми розглядали зірки, батько учив знаходити Полярну зірку і легко пізнавані сузір'я:

- Бачиш, зірки відрізняються яскравістю і навіть кольором, - пояснив він. - Це тому, що вони знаходяться на різних відстанях від нас, мають різні розміри і температуру, хоча усі вони, у принципі, схожі на наше Сонце. Зірки горять дуже довго, мільярди років, потім

згасають, стискуються, деякі з них потім вибухають. Джерелом енергії світіння зірок служить горіння речовини, але не звичайне хімічне, як у багатті, а термоядерне, при якому дуже легкі ядра атомів водню, багаторазово зливаючись, утворять більш важкі ядра інших хімічних елементів. Фізики називають подібні процеси термоядерним синтезом.

У термоядерному синтезі виділяється в мільйони разів більше енергії, чим при звичайному горінні вугілля чи газу. Цей процес вже удалося випробувати на Землі, але тільки підриваючи водневу бомбу. Якби можна було енергію таких вибухів використовувати в мирних цілях, енергетичні проблеми Людства були б вирішені на тисячі років уперед.

На жаль, поки це неможливо. Справа в тім, що підпалити термоядерний заряд зараз удається лише вибухом атомної бомби, а для неї існує поняття критичної маси. Атомну бомбу неможливо зробити настільки малопотужною, щоб не руйнувати все навколо на десятки кілометрів. Тепер перед ученими стоїть задача винайти для термоядерних зарядів запальничку простіше і подешевше, щоб її можна було постійно використовувати в термоядерному реакторі, що виробляє тепло й електрику.

Виявилося, що це дуже важка і дорога задача. Учені різних країн збираються вирішувати її спільно. Якщо тобі це цікаво, ставай фізиком, може придумаєш придатне рішення. Це не так просто, як здається. Освоєння такого джерела енергії - дуже складна проблема, хоча фахівці вважають, що не безнадійна. Учися, вникай, фантазуй. Шанс є в кожного, хто робить спробу. А в складних задач, як ти знаєш, іноді бувають прості рішення.

Вечірня розмова з батьком про зірки і про такий привабливий ядерний синтез запам'яталася мені, як яскравий епізод дитинства.

З кожним роком схожа на красиву казку задача притягала сильніше. Немає ніякого раціонального пояснення тому, з якої причини неспішні міркування про можливий, з мого погляду, механізмах і природу ядерного синтезу поступово ввійшли в звичку і перетворилися для мене в хобі, що, будучи фоновим і добровільним заняттям, не віднімало багато часу, але допомагало тренувати уяву.

На протязі багатьох років у мене не було ніяких серйозних намірів щодо цієї проблеми, і мені не доводилося переконувати себе в тому, що мій внесок у її рішення навряд чи зможе що-небудь змінити на фоні зусиль справжніх фахівців.

Але, з одного боку, таке "хоббі" нікому і нічому не заважало, а з іншого, це було захоплююче заняття.

Не давало спокою те, що процес, що виробляє величезну енергію і є основним її джерелом у Всесвіті, що виникає в зірках мимовільно і протікає самостійно, сам по собі, не відтворюється в земних умовах, незважаючи ні на які витрати.

Довгий час здавалося алогічним, що при досягнутим наукою ступенем розкриття структури й умов існування ядер атомів, формалізації і математизації процесів, що протікають у них, не вдається керовано й ефективно реалізувати найпростіший, енергетично вигідний процес злиття надлегких ядер, у якому ці ядра, здавалося б, об'єктивно так "зацікавлені".

Вже в аспірантурі, знайомлячись з математичними методами синтезу багатозв'язних динамічних систем оптимальної стійкості, я факультативно зайнявся пошуком і аналізом таких закономірностей синтезу складних систем із взаємодіючих (що обмінюються енергією чи інформацією) стандартних елементів довільної фізичної природи, що могли б бути загальними як для ядерних, так і, наприклад, для біологічних чи управляючих структур.

Одного разу, коли закінчував підготовку дисертації, присвячену розробці методу так званого "бінарного" синтезу багатозв'язних динамічних систем оптимальної стійкості, я задумався як застосувати розроблену теорію для рішення проблеми керованого ядерного синтезу. Раптом у думці склалася яскрава картина, що пояснює процес схожого на горіння природного ядерного синтезу. Я був у кімнаті один і буквально "здурів" від щастя, що охопило мене, - не ходив, а літав по кімнаті. Але картина тільки промиготіла і зникла. У голові залишився лише розпливчастий образ того, що намагався піймати своєю уявою.

Потім не один рік заново ловив і склеював у щось ціле те, що тоді лише промайнуло як спалах блискавки. Тільки через багато років доля подарувала можливість провести

експеримент, у якому після відповідної підготовки буквально з першої спроби здійснилася мрія, що народилася за 41 рік до того. Після вибуху на підкладці з'являлися порошини речовини, що складається з інших елементів! Що це так - підтвердили численні аналітичні дослідження і виміри "порошин" за допомогою електронного мікроскопа. Хтось з учасників сказав одного разу: "Запам'ятаєте, ви берете участь в історичному експерименті". У ті дні Сонце світило яскравіше, за спиною виростали крила, хотілося усім розповісти про сюрпризи і знахідки, разючих фактах, що виявляються майже щодня. Через п'ять років, стало ясно, що виявлено невідомий науці колективний когерентний процес ядерного горіння, що самоорганізується, у якому синхронно і синфазно беруть участь мільярди мільярдів ядер і електронів вихідної речовини мішеней, народжуючи нові ядра, виділяючи і поглинаючи неймовірні кількості енергії за частки мікросекунди. Ключовою знахідкою, що зробила очевидним зовсім неймовірне, стало найпростіше по своїй суті поняття загального домінуючого збурювання, що діє когерентно на макроскопічний ансамбль часток і запускає в цьому ансамблі самодостатній природний механізм глобальної електронно-ядерної перебудови речовини, що супроводжується народженням нових ядер і виділенням енергії. Цікаво, що поняття загального домінуючого збурювання значною мірою еквівалентно поняттю масової сили, якою, зокрема, є гравітація, "що запускає" процес вибуху Наднової зірки.

Так здійснилася мрія дитинства, навіяна розповідями батька про процеси, що йдуть у Космосі. Здійснилася й інша - спалювання радіоактивних відходів і одержання не радіоактивного попелу. Я не сподівався, що і цей експеримент вийде відразу, навіть злякався - неймовірно! Думав, що ще треба дуже багато зробити (підготувати потрібні ядерні "дрова"!), а це не знадобилося."

* * *

Завершуючи розповідь С.В.Адаменко, я хотів би повторити його слова, що практичне освоєння зробленого відкриття неминуче і дуже незабаром зажадає розвитку всіх наукових дисциплін і використання новітніх матеріалів і технологій, оскільки необхідний перехід до граничної щільності енергії, величезної швидкості процесів, що протікають, оптимальному комп'ютерному керуванню - кібернетики теж не залишається без роботи.

- Що можна чекати в майбутньому, - запитав я в С.В.Адаменко.

- Якщо підтримки для виконання проекту дослідної промислової установки не буде, то я вже більше нічого не зроблю. Напишу статті і книгу, на цьому завершу свою роботу, - сказав Станіслав Васильович. - Якщо ж це буде зрозуміле і прийняте, то в Україні можна створити фундаментальний енергетичний базис для розвитку економіки. Ще кілька років назад важко було навіть мріяти про безпечну і настільки ефективну енергетику ядерного синтезу. Але це буде не термоядерний і не "холодний", а пікноядерний синтез. Пікноядерними (від грецького пікнос - щільний) в астрофізиці називають реакції, що протікають в умовах гранично високої густини речовини, наприклад, у білих карликах і в нейтронних зірках.

Характерна риса С.В.Адаменко - повна відсутність самомилування. Хвилини радості в нього не просто подарунок долі, а плата за відданість поставленій задачі, наполегливість, що проявляється понад 40 років.

Ознайомившись з цими матеріалами читач вирішить, що проблема одержання ядерного палива розв'язувана, а значить Україну (і не тільки!) чекає енергетичний достаток. Так думав і я, час від часу одержуючи від С.В.Адаменко все нові і нові незаперечні підтвердження відкритих явищ. Варто сказати, що С.В.Адаменко залучив до досліджень ряд дуже кваліфікованих фахівців в області ядерної фізики і точних вимірів. Завдяки фінансовій підтримці партнерів по бізнесу, закупив і установив дуже досконалі вимірювальні прилади. Отримано патент на винахід. На експериментальних установках були проведені тисячі дослідів, що підтвердили правильність інтерпретації результатів. Тому сумніватися в цьому, мені здавалося, не було підстав. Я вирішив передати в "Вісник Національної академії наук" статтю С.В.Адаменко, і вона була опублікована. Більше того, я розповів про роботи лабораторії провідним ученим-фізикам нашої Академії. Мені думалося, що проблема настільки цікава, що

мої співрозмовники відразу ж захочуть довідатися подробиці унікального експерименту на місці - прямо в лабораторії, де проводилися досліди. Але все не так!

- Цього не може бути! - Говорили один за іншим учені мужі, посилаючись на закони класичної фізики, що порушуються, на їхню думку, в експериментах ЛЕД "Протон-21". Виконані в лабораторії виміри не вірні, - стверджували вони, - таких результатів не може бути! Публікація статті в академічному журналі - помилка. Подібні публікації варто заборонити, що і було зроблено. При цьому ніхто з затятих опонентів не побажав навіть просто поцікавитись, побувати й ознайомитися з роботою лабораторії. Як отут не згадати ситуацію з кібернетикою!

Тоді, бажаючи довести правоту своїх результатів, лабораторія звернулася до ряду міжнародних дуже авторитетних науково-дослідних організацій із проханням перевірити виконані виміри, передавши для цього необхідні матеріали. Звіти про пророблені контрольні виміри, прислані зі США, Росії, Німеччини, Швеції виявилися позитивними. Одночасно С.В.Адаменко і його сподвижники виступили на ряді профільних міжнародних конференцій, їхні доповіді були опубліковані.

Це не перешкодило опонентам ще раз сказати:

- Цього не може бути!

У чомусь вони були праві - виявлені в лабораторії явища очевидні не для Землі, а для астрофізичних об'єктів. Але справа в тім, що в лабораторії удалося відтворити ці процеси в земних умовах!

Багаторазово перевіривши отримані результати і переконавшись в їхній об'єктивності, лабораторія послала листи Л.Д.Кучмі і В.Ф.Януковичу про зроблене відкриття і перспективу його практичного використання. Відповіді не було. Що буде зараз, оскільки лабораторія звернулася до нового уряду з проханням провести докладну наукову експертизу й оцінити спроможність і значимість унікального відкриття для України? Чи стане третє тисячоріччя часом ядерної енергетики, якщо її основи дійсно закладаються в скромній науковій лабораторії?

Поживемо - побачимо.

Мені хотілося б сподіватися, що колись почавши творчий шлях у кібернетику Станіслав Васильович Адаменко стане першопрохідником нової ядерної енергетики, лауреатом Нобелівської премії найближчих років. Я вірю в це і на такій оптимістичній ноті закінчую книгу.

22 листопада 2003 р. – 11 березня 2005 р. Київ.

P.S. Через п'ять днів, коли написав ці рядки, я одержав звістку про те, що відповідно до розпорядження Міністерства освіти і науки України науково-технічна комісія фахівців в області ядерної фізики провела ретельну експертизу результатів роботи ЛЕД "Протон-21". У результаті триденної роботи (16-18 березня 2005 р.) експерти прийшли до позитивного висновку.

У ці ж дні по Інтернету було передане повідомлення: американські учені відкрили в лабораторних умовах явища, властиві "чорній дірі".

Неймовірне стає очевидним!?

Зміст

Декілька слів від автора 3
Віхи моєї біографії 5
"Перед вами правда" 8
Аспірантура 10
Зустрічі з С.О.Лебедєвим. Переведення лабораторії обчислювальної техніки в Інститут математики 12
Справи сімейні 13
"Принесіть мою книгу!" 14
Перші дослідження в лабораторії обчислювальної техніки 15

Важкі часи 16
Віктор Михайлович Глушков. Лист до ЦК КПУ....18
Високе призначення 19
Від ідеї до справи 20
Болотний фронт 21
Широке призначення машини потрібно довести! 22
Дивна пропозиція 24
Віддаю "борги" 25
Перша в Радянському Союзі 26
"Хто у нас директор?" 26
Важкий рік....28
Мільйон карбованців від Ради міністрів України 29
Останнє випробування 30
Невиліковна рана....31
Доповнення до "Щоденника". Як письменник Юрій Мушкетик "перевіз" розробників "МЭСМ" до Москви, а вони чомусь продовжували працювати в Києві 32
Докторська дисертація 36
Випередили час....37
Георгій Євгенович Пухов 38
Відділення кібернетичної техніки 40
Журнал "Управляючі системи та машини"....42
Перші унікальні цифрові автоматизовані системи для випробування космічної техніки 43
Сімнадцять років у Раді з автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР....45
"Ходіння по муках", чи про історію створення першої ЕОМ для автоматизації лабораторних експериментів 46
Здаватися ще рано. Перехід до комп'ютерів IV покоління....49
Старий друг краще нових двох. Створення галузевої лабораторії мікропроцесорної техніки....52
Пам'ятне п'ятнадцятиріччя 55
На вершині 58
Інтелектуальна кібернетична техніка 62
Спізніле одкровення....63
"Колесо" життя 68
Озираючись на минуле 73
Фрагменти реферату докторської дисертації Малиновського Б.М. "Розробка, дослідження та впровадження в промисловість цифрової управляючої машини широкого призначення УМШП "Дніпро"" 74
Соратники - піонери кібернетичної техніки 113
Зоряні роки кібернетичної техніки 113
Ветеран із ветеранів Зіновій Львович Рабінович 116
Нарис Зіновія Львовича Рабіновича "Про себе"....116
Академік. 126
Нарис про Володимира Ілліча Скурихіна 126
Подвиг молодості. 128
Нарис про Геннадія Олександровича Михайлова....128
Перший аспірант В.М. Глушкова. 130
Нарис про Віталія Павловича Деркача....130
Основоположник перетворювальної техніки в Україні. 131
Нарис про Андрія Івановича Кондалєва та його команду....131
Один з не багатьох уцілілих. 133
Нарис про Андрія Михайловича Лучука....133
Залишається з нами... 136
Нарис про Анатолія Івановича Слободянюка....136
Наш соратник за героїчним часом. 138

Нарис про Гліба Олександровича Спину 138
Радянський виклик. 139
Нарис про Олександра Васильовича Палагіна, складений з його оповідань 139
"Светлана" 140
"Подлипки" 142
"Моя кібернетика" 145
"На шляху у завтра" 149
Піонер високих технологій. 151
Розповідь Ігоря Даниловича Войтовича з моїми коментарями 151
Перша нагорода 151
Високі технології, що випередили час 154
Які дороги ми обираємо. 155
Нарис про Віталія Петровича Боюна, доповнений його розповідями 155
Етапи великого шляху: від "УСО" УМШП "Днепр" до автоматизованих систем промислового і наукового експерименту. 162
Нарис про Володимира Михайловича Єгипко 162
Сибірський характер. 165
Нарис про Юрія Сергійовича Яковлева 165
Багатозначні коди, багатозначні елементи, багатозначні структури і багато чого іншого. 167
Нарис про Юрія Лукича Іваськіва, доповнений його розповіддю 167
Погляд на майбутнє. 169
Нарис про Євгена Івановича Брюховича, доповнений його розповіддю 169
Майбутні інформаційні технології інженерної праці створюються сьогодні. 174
Розповідь Станіслава Сергійовича Забари 174
Прорив. 180
Нарис про Валерія Миколайовича Коваля 180
На шляху до штучного інтелекту. 183
Декілька слів автора про Віктора Полікарповича Гладуна і його розповідь про себе 183
Сорок років віддані чисельним інформаційним технологіям. 185
Нарис про Валерія Костянтиновича Задираку 185
Мета на багато років. 186
Нарис про Сергія Дем'яновича Погорелого 186
Нове в теорії обчислювальних структур. 188
Коротко про Володимира Петровича Гамаюна 188
Дещо з історії засобів збереження інформації і про ідеї інтегрального виконання запам'ятовуючих пристроїв. 189
Розповідь Олександра Дмитровича Беха 189
Ветеран аналогової обчислювальної техніки. 192
Нарис про Аркадія Євгеновича Степанова 192
Від аспіранта до академіка АН Республіки Узбекистан. 194
Нарис про Тулкуна Файзиєвича Бекмуратова 194
Головний конструктор автоматизованих систем для випробування космічної техніки. 197
Нарис про Олександра Олександровича Тимашова 197
Рідкісний талант. 200
Нарис про Мирослава Васильовича Семотюка 200
Не кожному дано... 201
Нарис про Тамару Федорівну Слободянюк 201
Гаряче серце відділення кібернетичної техніки 203
Епізоди з життя Надіра Ісмаіл-огли Алішова, які розповів він сам 203
Героїчний час. 206
Нарис про Фелікса Никаноровича Зикова 206
Лабораторія відеотермінальної техніки. Друга галузева. 209
Нарис про Льва Борисовича Малиновського 209

"Язик до Києва доведе".....213
Розповідь В'ячеслава Павловича Соловйова 213
"...Чудес не буває"... 219
Розповідь Людмили Олександрівни Коритної 219
Жага творчості. 220
Нарис про Володимира Володимировича Крамского.....220
Очима очевидця.....224
Не виживати, а працювати! 229
"Другий подих".....232
Розвиток міжнародних наукових зв'язків.....233
Наукове забезпечення проблем становлення держави 234
Неймовірне уже очевидно!? 236

Борис Миколайович Малиновський
Немає нічого дорожче…
© Б.М.Малиновський, 2005
Київ, ЧП Горобец, 2005. -336 с., іл. ISBN 966-8508-04-1
Переклад українською Тамара Малашок
Оригінал http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/TXT/KTbook_ukr.pdf